



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TUOMAS HAAPANIEMI

LÄHTÖTIETOJEN VAIKUTUS LISÄ- JA MUUTOSTÖIHIN SEKÄ
TOTEUTUSKUSTANNUKSIIN KATU- JA VESIHUOLLON SANEE-
RAUSKOHTEISSA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Pauli Kolisoja
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Tuotantotalouden ja rakentamisen
tiedekuntaneuvoston kokouksessa
5. kesäkuuta 2013

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikan koulutusohjelma

HAAPANIEMI, TUOMAS: Lähtötietojen vaikutus lisä- ja muutostöihin sekä toteutuskustannuksiin katu- ja vesihuollon saneerauskohteissa.

Diplomityö, 86 sivua, 23 liitesivua

Marraskuu 2013

Pääaine: Yhdyskuntarakentaminen

Tarkastaja: professori Pauli Kolisoja

Avainsanat: Katu, vesihuolto, saneeraus, rakennuttaminen, lähtötiedot

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lähtötietojen vaikutusta lisä- ja muutostöihin sekä kokonaiskustannuksiin katu ja vesihuollon saneerauskohteissa. Työ koostuu kirjallisuusselvityksen lisäksi haastattelu- ja casetutkimuksista.

Tutkimuksessa haastateltiin keskuskunnan ja ympäryskuntien teknisen toimen henkilöitä. Haastattelut tehtiin ryhmähaastatteluina siten, että kaikkiin tutkimukseen osallistuneisiin kuntiin tehtiin vain yksi haastattelu. Kuntien rakennuspäälliköt valitsivat itse haluamansa lisähenkilöt haastattelutilaisuuksiin.

Haastatteluilla tutkimuksen tekijä sai hyvän yleiskäsityksen kuntien rakennuttamisen ja kunnallistekniikan nykytilasta. Haastatteluilla saatiin selville myös lisä- ja muutostöiden yleisimmät syyt sekä sen mitä tulisi kehittää.

Haastattelujen lisäksi tutkimuksessa käsiteltiin myös kuntien rakennuspäälliköiden valitsemia jo toteutettuja katu- ja vesihuollon saneerauskohteita. Työssä keskityttiin erityisesti lisä- ja muutostöihin ja pyrittiin selvittämään niiden syitä. Tutkimuksen tekijä oli työskennellyt muutamassa kohteessa urakoitsijan edustajana. Muutaman kohteen lisä- ja muutostöiden syitä tutkimuksen tekijä tiedusteli kohteen valvojalta, mutta useimmissa kohteissa arvio lisä- ja muutostöiden syistä perustuu tutkimuksen tekijän tulkintaan.

Lisä- ja muutostöiden tarkemmassa analyysissä on lisä- ja muutostöiden hinnoista eroteltu paljonko työn tekeminen olisi maksanut, jos ne olisivat olleet suunnittelussa jo tiedossa ja paljonko työnaikaiset muutokset aiheuttivat kustannuksia. Työnaikaisten muutosten aiheuttamat kustannukset on jaoteltu sen mukaan johtuvatko ne lähtötietojen, urakka-asiakirjojen tai suunnittelunohjauksen puutteista. Lähtötietojen puutteiden aiheuttamat lisä- ja muutostyöt on vielä jaoteltu sen mukaan johtuvatko ne maastomallista, maaperätutkimuksista, vesihuollon nykytilan kartoituksesta, suunnittelusta vai nykytilakartan virheistä ja muista vaikeammin selvitettävistä asioista. Työn tuloksena saatiin arvio siitä, paljonko tilaajat voisivat panostaa suunnittelunohjaukseen, urakka-asiakirjoihin ja lähtötietojen hankintaan ilman, että sillä olisi vaikutusta hankkeen kokonaiskustannuksiin.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Construction Technology

HAAPANIEMI, TUOMAS: The influence of source information on additional and modification work and total costs in street, water supply and sewerage renovation projects.

Master of Science Thesis, 86 pages, 23 Appendix pages

November 2013

Major: Civil Engineering

Examiner: Professor Pauli Kolisoja

Keywords: Street, water supply and sewerage, renovation, constructor management, source information

The goal of this research was to investigate the effects of the initial information to the total, additional and modification work costs in street water supply and sewerage renovation projects. In addition to literature research, this study includes specialist interviews and case studies.

People from technical services were interviewed from both, the central and surrounding municipalities. The interviews give a good overview of the current state of the municipal buildings and utilities. Additionally, the most common reasons for additional and modification works are recognized through the interviews.

In addition to the interviews, the research contained some already executed street maintenance, water supply and sewerage renovation targets chosen by the construction managers from the selected municipalities. The object of interest was especially in root causes of additional and modification works. In the couple of targets of this research, the author of this study represented the contractor in which case the reason for additional and modification works were based on the understanding of the author. However, in few cases, the supervisor of the target was interviewed.

In the more detailed analysis of additional and modification work, the total costs of two different scenarios are compared. The first scenario is the realized case that included the unplanned additional and modification works. In the second scenario, all the modification and additional works were taken into account already in the planning phase. Modifications during the working period were separated whether they were caused by the deficiencies initial information, contract documents or planning guidance. Moreover, the deficiencies in the initial information were separated based on terrain model, soil investigation ground survey, the survey of the current state of the water supply and sewerage, designer, the current state map and other causes that are hard to investigate. The results of this study tell how much the subscribers can invest in planning guidance, contract documents and collection of initial information so that it has no effect to the total costs of the project.

ALKUSANAT

Tämän työn aihepiiriä mietittiin loppuvuodesta 2012 tutkimuksen tekijän siirryttyä Ramboll Finland Oy:n palvelukseen. Diplomityöhön aloitettiin rahoituksen haku alkuvuodesta 2013 Pentti Häkkisen toimiessa koordinaattorina työn tilaajien suuntaan. Tutkimuksen tekijä piti työstä esitelmän työn rahoittajille alkuvuodesta 2013, jonka jälkeen rahoitus työlle varmistui. Tutkimuksen tekijä haluaa kiittää kaikkien rahoittajia, eli Kangasalan kuntaa, Kangasalan Vesi -liikelaitosta, Nokian kaupunkia, Oriveden kaupunkia, Pirkkalan kuntaa, Tampereen kaupunkia, Tampereen Vesi -liikelaitosta, Vesilahden kuntaa ja Ylöjärven kaupunkia. Erityisesti tutkimuksen tekijä haluaa kiittää kuntien teknisten toimien ja vesilaitosten edustajia kaikesta avusta työhön liittyen.

Tutkimuksen tekijä haluaa kiittää kaikkia työn teossa auttaneita Ramboll Finland Oy:n työntekijöitä ja varsinkin Pietari Kousaa auttamisesta työn aiheen määrittämisestä ja Kimmo Myllystä avusta casetutkimuksissa. Erityisesti työn tekijä haluaa kiittää työn ohjaajia professori Pauli Kolisojaa Tampereen teknillisestä yliopistosta, Pentti Häkkistä Ramboll Finland Oy:stä ja Tampereen kaupungin Kaupunkiympäristön kehittämisen Milko Tietäväistä kommentteista ja palautteista. Heistä työn tekemisessä on eniten auttanut Pentti Häkkinen välillä jopa päivittäisellä ohjauksella.

Lopuksi haluan kiittää avopuolisoani Maria Sjöbergiä ja muuta perhettäni asianomaisen kannustamisesta työn tekoon. Erityiskiitokset ansaitsevat vielä Marjatta Sjöberg ja Olli Sjöberg työn oikolukemisesta.

Akaassa 22.10.2013

Tuomas Haapaniemi

SISÄLLYS

1	Johdanto.....	1
2	Katu- ja vesihuollon suunnittelu ja suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot.....	3
2.1	Katu ja vesihuolto.....	4
2.2	Suunnittelun lähtötiedot.....	5
2.2.1	Maaperätutkimukset	6
2.2.2	Maastomallimittaukset.....	10
2.2.3	Vesihuollon rakenteet	10
2.2.4	Nykyiset johdot ja laitteet	13
2.2.5	Maaperän pilaantuneisuus	14
2.3	Lähtötietojen selvittämisen kustannukset	15
2.4	Lähtötietojen luotettavuus.....	16
3	Julkiset hankinnat.....	20
3.1	Hankintojen kynnysarvot.....	20
3.2	Hankintamenettelyt.....	21
3.3	Hankinnan määräajat	22
3.4	Hankinnan erityisehdot.....	22
3.5	Hankintojen ongelmat.....	23
4	Tarjouspyyntöasiakirjat	24
4.1	Kaupalliset asiakirjat	25
4.1.1	Urakkasopimus.....	26
4.1.2	Urakkaneuvottelupöytäkirja.....	28
4.1.3	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot	28
4.1.4	Tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset	29
4.1.5	Urakkaohjelma	30
4.1.6	Tarjous	30
4.1.7	Määrä- ja mittaluettelot.....	31
4.1.8	Yksikköhintaluettelo.....	32
4.2	Tekniset asiakirjat.....	33
5	Katujen ja vesihuollon rakennuttaminen	34
5.1	Rakennuttaja.....	35
5.2	Suunnittelu	35
5.2.1	Pääsuunnittelija	36
5.2.2	Suunnittelija	38
5.3	Urakoitsija.....	40
5.4	Urakkamuodot.....	41
5.4.1	Sivu-urakan alistamismenettely	43
5.4.2	Osaurakkamuoto.....	44
5.4.3	Kunnan oma tuotanto.....	45
5.5	Maksuperuste	46
5.5.1	Kokonaishintaurakka	46

5.5.2	Yksikköhintaurakka.....	47
5.5.3	Laskutyöurakka	48
5.5.4	Tavoitehintaurakka	49
6	Lisä- ja muutostöiden käsittely	50
6.1	Hyvä rakennuttamistapa	50
6.2	Hyvä rakentamistapa	50
6.3	Lisä- ja muutostöiden määrittely.....	51
6.4	Lisä- ja muutostöistä sopiminen.....	53
6.5	Lisä- ja muutostyöt eri urakkamuodoissa	57
6.6	Oikeuskäytäntö.....	57
6.7	Lisä- ja muutostöiden erimielisyydet välimiesoikeudessa.....	59
7	Haastattelut	60
7.1	Suunnittelun, rakennuttamisen ja rakentamisen nykytila tutkittavissa kunnissa	61
7.2	Rakentamisen aikaiset suunnitelmanmuutokset ja niiden vaikutukset.....	67
7.3	Lähtötietojen ja urakka-asiakirjojen keskeiset puutteet ja niiden vaikutukset	68
7.4	Muut rakentamisen aikaiset ongelmat ja kehitysideat.....	69
8	Toteutuneiden urakoiden kustannusjakauma.....	72
9	Päätelmät ja jatkotoimenpide-ehdotukset.....	79
9.1	Yhteenveto	79
9.2	Kehitysideat	80
9.3	Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi	81
	Lähteet.....	82

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Katualue	Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan asemakaavassa osoitettu katualue käsittää maanalaiset ja maanpäälliset sekä yläpuoliset johdot, laitteet ja rakenteet. [34]
Lisätyö	Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa [57].
Lähtötieto	Tässä diplomityössä lähtötiedolla tarkoitetaan suunnittelijan käytössä olevia lähtötietoja eli maastomallia, viemäreiden ja vesijohtojen kuvausraportteja, vanhoja suunnitelmia, maaperätietoja, kaivokortteja, koekuoppia, ihmisiltä haastatellamalla saatavaa tietoa ja nykytilakarttoja.
Muutostyö	Muutos, lisäys tai vähennys: sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos [57].
Rakennuttaja	Toimii Oksasen et al. mukaan YSE:n mukaisena rakennustyön tilaajana, jonka lukuun työtä tehdään ja joka vastaanottaa työn tuloksen. [45]
Saneeraus	Käsite jaetaan Karttusen et al. mukaan peruskorjaukseen/perusparannukseen ja uusimiseen. Peruskorjauksessa vanha rakenne korjataan siten, että vanha rakenne toimii osana uutta kokonaisuutta. Perusparannuksessa tehdään kunnossapitoa laajempia toimenpiteitä, jotka pidentävät rakenteen käyttöikää. Uusimisessa vanha rakenne korvataan uudella rakenteella joko kaivamalla tai kaivamatta. [23]
Sopimusasiakirjat	
Kaupalliset asiakirjat	Sopimuksen taloudellista ja juridista sisältöä koskevat asiakirjat.
Suunnitelma-asiakirjat	Rakennustyön sisältöä, laatua, laajuutta ja suoritusta koskevat asiakirjat.
Tekniset asiakirjat	Rakennustyön sisältöä, laatua ja suoritusta koskevat asiakirjat. [57]
Tilaaja	Urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakkasuorituksen. Tilaajana voi toimia rakennuttaja tai urakoitsija. [57]

Työkohtainen selostus	Asiakirja, joka sisältää rakennuskohdetta, rakennusosia ja niiden laatua koskevia vaatimuksia sekä määryksiä ja ohjeita työtavasta ja työssä käytettävistä rakennustavaroista [57].
Urakka-aika	Urakkasopimuksessa määritelty aika urakan suoritusta varten [57].
Urakkasopimus	On Korhosen mukaan velvoiteoikeudellinen sopimus, jossa urakoitsija sovitulla urakkasummalla sitoutuu tekemään määrätyn työn tietyssä ajassa ja muilla sovitulla ehdoilla rakennuttajalle. [28]
Urakka-alue	Sopimusasiakirjoissa määritelty alue, johon urakoitsijan suoritus kohdistuu [57].
Valvoja	Rakennuttajan puolesta työsuoritusta valvova henkilö [57].
Vesihuolto	Tarkoittaa vesihuoltolaissa vedenhankintaa eli veden johtamista, käsittelyä ja toimittamista talousvetenä käytettäväksi sekä viemärointiä eli jäteveden, huleveden ja perustusten kuivatusveden poisjohtamista ja käsittelyä. [35]
YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot vuodelta 1998, viimeisin uudistettu versio.

1 JOHDANTO

Kaikkea lähtöaineistoa ei ole aina saatavilla katu- ja vesihuollon saneerauskohteita suunniteltaessa. Lähtöaineiston täydentämistarve riippuu katuluokasta, koska pääkaduilla rakentamisaika pyritään minimoimaan. Lähtöaineiston puutteet aiheuttavat yleensä suunnitelmanmuutoksia toteutuksen aikana. Työn kiireellisyyden vuoksi suunnitelmanmuutoksia ei välttämättä tee suunnittelija, vaan muutokset sovitaan työmaalla. Suunnitelmanmuutoksista sovittaessa ei kuitenkaan aina muisteta sopia muutoksen kustannus- ja aikatauluvaikutuksista tai muutosten laajuudesta ei sopimishetkellä ole vielä varmuutta. Jälkikäteen sopiminen aiheuttaa yleensä riitaa osapuolien välillä ja voi aiheuttaa turhia kustannuksia kummallekin osapuolelle. Lisäksi aikatauluissa pitäisi huomioida varsinkin Suomen talvi, jolloin esimerkiksi päällystys- ja muut pintatyöt ovat kalliimpia kuin kesällä tai ainakaan niitä ei ole tarkoituksenmukaista tehdä talvella.

Tässä työssä selvitetään mitä lähtötietoja on kustannustehokasta selvittää ennen suunnittelua eri katuluokissa ja urakkamuodoissa. Työssä tutkitaan käytännössä, mitkä puutteet urakka-asiakirjoissa aiheuttavat lisä- ja muutostöitä. Tutkimus aloitetaan lähdekirjallisuuden perehtymisellä. Lähdekirjallisuuden avulla selvitetään mitä tietoa suunnittelussa tarvitaan nykyisestä katurakenteesta ja miten tieto saadaan selville. Lisäksi selvitetään tietojen hankkimisen kustannukset.

Lähdeaineistosta selvitetään myös julkisen rakennuttamisen ja tähän liittyen sopimusten pääperiaatteet. Ensimmäisenä tutkitaan miten julkisten hankintojen lainsäädäntö vaikuttaa rakennuttamiseen. Seuraavaksi selvitetään urakka-asiakirjojen keskinäistä pätevyysjärjestystä, eri urakkamuotoja ja eri urakkamuotoihin liittyviä termejä.

Lähdeaineiston tutkimisen lisäksi tehdään myös tilaajakuntiin kohdennettu haastattelu kuntien ja kaupunkien rakennuttamisen nykytilasta. Erityisesti haastatteluilla pyritään selvittämään yleisimmät syyt lisä- ja muutostöihin.

Lisä- ja muutostöiden määrää ja syitä selvitetään käymällä läpi tilaajakuntien toteutuneita urakoita. Tilaajakuntien edustajat valitsevat sopivat kohteet työn kannalta. Ensimmäisenä selvitetään lisä- ja muutostöiden syyt ja niiden kustannusvaikutukset sekä tarjousvaiheen urakkasumma. Toisena tutkitaan kuinka paljon kohteista oli lähtöaineistoa ennen suunnittelua, mikä oli lähtöaineiston laatu, paljonko tehtiin lisätutkimuksia ja mikä oli näiden kaikkien kustannus. Kolmantena tutkitaan, mikä vaikutus katuluokalla on ollut käytettyyn urakkamuotoon ja onko katuluokka vaikuttanut lisätutkimusten tekoon.

Kerätyn aineiston perusteella lasketaan, mitä lähtötietoja on kustannustehokasta selvittää ennen suunnittelua tai sen aikana. Kerätyn aineiston perusteella selvitetään myös urakka-asiakirjojen pahimmat puutteet ja muutostarpeet. Haastatteluissa todennettuja ongelmia verrataan toteutuneiden urakoiden ongelmiin ja eroavuuksien syitä pohditaan.

Työn johtopäätöksenä saadaan keinoja lisä- ja muutostöiden vähentämiseen. Tärkeimpänä tuloksena saadaan suunnittelijoille ohjeita lähtötietojen hankintaan. Lisäksi työssä pyritään selvittämään eri urakkamuotojen hyvät ja huonot puolet tilaajalle sekä eri urakkamuotojen kustannusjakauma.

2 KATU- JA VESIHUOLLON SUUNNITTELU JA SUUNNITTELUSSA TARVITTAVAT LÄHTÖTIEDOT

Muun muassa Montinin mukaan julkinen sektori, eli valtio ja kunnat, rahoittavat normaalisti infrastruktuuri hankkeet. Valtion ja kuntien tehtävänä on siis myös varmistaa, että hankkeet tehdään taloudellisesti. [44] Flyvbjergin et al. mukaan urakkakohteiden kustannuksista, hyödyistä ja riskeistä on vähän tietoa käytettyyn rahamäärään verrattuna. Jotkut tilaajat voivat kokea nöyryyttävänä kustannusten ylityksen ja tämän vuoksi päätöksentekijöiden olisi tärkeää ymmärtää riskienarviointi ja -hallinta. [9]

Kuntien taloudellisesta tilanteesta johtuen on perustettu erilaisia hankkeita ongelman ratkaisemiseksi. Yhtenä esimerkkinä näistä on KUPERA-hanke (KUntien PErusRAken- teiden ja perusrakennepalveluiden rahoituksen, omistajuuden ja tuotannon innovaatiot). KUPERA-hankkeessa ovat olleet mukana Teknillinen korkeakoulu, Tampereen yliopisto sekä ns. KEHTO-konsortioon kuuluvat Suomen suurimmat kaupungit. [64] Kuvassa 1 on esitetty KUPERA-hankkeen alkukartoituksen tuloksena syntyneet kuntien merkittävimmät muutospaineet.

Merkittävimmät muutospaineet

Lähde: KUPERA -hankkeen alkukartoitus 10/2009 – 3/2010

1. Talouden niukkuus suhteessa kunnossapidon ja kehittämisen tarpeisiin → velvoitteet kasvavat määrärahoja nopeammin.
2. Poliittisten päättäjien heikot tiedot yhdyskuntatekniikan kysymyksissä – ”poissa silmistä poissa mielestä”.
3. Henkilöstön eläköityminen, osaamisen ja tiedon häviäminen ja rekrytointiongelmat.
4. Oman tuotannon ja ulkoistamisen suhde → mikä olisi oikea suhde tulevaisuudessa?
5. Omaisuuden, erityisesti maan saaminen tuottavaan käyttöön → toiminnan ja tilojen käytön tehostaminen.

Perusongelmana isojen kaupunkisen kasvu, sen tuoma rakennetun ympäristön laajentuminen ja kunnossapitoon tarvittavien määrärahojen jälkeenyys
 → Entistä enemmän palveluja entistä pienemmillä voimavaroilla
 → Tehokkuuden ja tuottavuuden parantamiseen on suuret paineet

Kuva 1. Kuntien merkittävimmät muutospaineet [16].

2.1 Katu ja vesihuolto

ROTI 2013-raportissa rakennettu ympäristö koettiin niin tärkeäksi, että sen ohjaukseen ja pitkäjänteiseen kehittämiseen olisi viimein saatava valtakunnan tasolla kokonaisnäkemys ja riittävät resurssit. Keinoksi tähän raportissa esitettiin oman ministeriön perustamista rakennetulle ympäristölle. [53]

ROTI 2013 raportin yhdyskuntatekniikkaa koskevan arvion mukaan väestönkasvu kohdistuu kaupunkiseuduille, joiden tekniset verkostot ovat maan vanhimpia. Siksi osa vanhoista yhdyskuntateknisistä verkoista alkaa olla kipeästi järjestelmällisen saneerauksen tarpeessa. Samassa raportissa todetaan edelleen, ettei vesihuoltoverkostojen saneerausvelan jatkuva kasvu vielä näy vaurioiden määrissä, mutta putkivahingon sattuessa sen vaikutukset ovat aiempaa laajemmat ja häiriön kesto pidempi. Tehokkaiden ja edullisten selvitysmenetelmien puutteen vuoksi kuitenkin suurimmissakin kaupungeissa tietoa vesi- ja viemäriverkoston todellisesta kunnosta on edelleen vähän. Saneerauspäätökset joudutaan siksi usein tekemään näppituntumalla. [54]

ROTI-2013 yhdyskuntatekniikkaa koskevassa osassa todetaan katujen olevan verkoston näkyvin osa. Katujen ylläpidosta ja kunnostuksesta tinkiminen on näkynyt lähes joka kunnassa kevään tullen heikkokuntoisina päällysteinä ja katumerkintöinä. Lisäksi talvikunnossapitoon on jouduttu panostamaan poikkeuksellisen paljon runsaslumisten talvien vuoksi. Tulevaisuuden kaupunkirakenteen suunnittelijoiden suurin haaste onkin kasvavat lumen tarvitsemat väistö- ja läjitystilat sekä lisääntyvät hulevedet. [54]

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kadun suunnittelussa ja rakentamisessa on huomioitava sen sopeutuminen asemakaavan mukaiseen ympäristöön, ja että katu täyttää toimivuus-, turvallisuus- ja viihtyisyysvaatimukset. Kadunpitoon sisältyy MRL:n mukaan kadun suunnittelu, rakentaminen ja sen kunnossa- ja puhtaanapito sekä muut tarpeelliset toimenpiteet katualueella ja sen ylä- ja alapuolella olevien johtojen, laitteiden ja rakenteiden yhteensovittamiseksi. Kadunpito kuuluu ensisijaisesti kunnalle ja kunnan on huolehdittava tehtäviin riittävät voimavarat ja asiantuntemus. Kunta voi antaa kadunpidon kokonaan tai osittain myös muiden tehtäväksi. [34]

Karttusen et al. mukaan vesi- ja viemärilaitos ovat tärkeitä ihmisen jokapäiväisessä toiminnassa, minkä vuoksi niihin kohdistuu paljon julkista valvontaa. Vesi- ja viemäriverkkojen kunnossapito- ja saneeraustoilla on suuri taloudellinen merkitys, koska yhdyskuntien vesi- ja viemäriverkkojen arvo on noin 15 miljardia euroa (vuonna 2004) ja kunnossapito- ja saneeraustarve on vuosittain suuri. Kunnossapitoon ja saneeraustöihin käytetäänkin nykyään enemmän rahaa kuin uudisrakentamiseen. Kunnossapidolla minimoidaan toimintahäiriöt ja lisätään toimintavalmiutta sekä verkon käyttöikää. [23]

Suomessa vesihuoltopalveluiden toimittaminen on perinteisesti ollut kuntien vastuulla. Vesihuollon verkostot ja käsittelylaitokset ovat olleet kuntien omistuksessa ja kunnat ovat rahoittaneet hankkeet sekä vastanneet laitosten käytöstä ja ylläpidosta. Vesiosuuskunnat, vesiyhtymät ja pienet osakeyhtiöt ovat vastanneet haja-asutusalueiden vesihuollosta. [23]

Kunnallisten vesihuoltolaitosten toiminta on rahoitettu pääasiassa käyttäjien maksamilla liittymis- ja käyttömaksuilla. Aikaisemmin toimintaa on rahoitettu myös kunnallisin verovaroin. Kunnalliset vesihuoltolaitokset ovat jo pitkään ostaneet palveluja, kuten suunnittelua, laite- ja materiaalivalmistusta ja urakointia yksityiseltä sektorilta. [23]

2.2 Suunnittelun lähtötiedot

Asetus rakennustyön turvallisuudesta määrää rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työnsuorittajan kunkin huolehtimaan rakennushankkeen turvallisuudesta. Rakennuttajan on nimettävä lisäksi jokaiseen hankkeeseen pätevä turvallisuuskoordinaattori. Turvallisuuskoordinaattori huolehtii työn turvallisuudesta ja terveellisyydestä. Rakennuttajan velvollisuutena on huolehtia, että turvallisuuskoordinaattori on riittävän pätevä sekä hänelle annetaan riittävät toimivaltuudet ja muut edellytykset rakennushankkeesta huolehtiakseen. Rakennuttajan on myös varmistettava, että turvallisuuskoordinaattori suorittaa hänelle kuuluvat tehtävänsä. Rakennuttajan on myös laadittava turvallisuusasiakirja, jossa ilmoitetaan rakennustyön turvallisuuteen ja terveyteen liittyviä asioita. Turvallisuuskoordinaattori on velvoitettu tekemään yhteistyötä hankkeen päätoteuttajan kanssa rakentamisen turvallisuutta koskevassa suunnittelussa ja rakentamisessa. [2]

Asetus rakennustyön turvallisuudesta määrää rakennuttajan huolehtimaan, että maa- ja kallioperän geotekniset ominaisuudet ja yhdyskuntatekniikan aiheuttamat haitta- ja vaaratekijät on selvitetty ennen maa- ja vesirakennustyön aloittamista. Rakennuttaja vastaa myös kaivannon tuennan ja muiden suojaustoimenpiteiden suunnittelemisesta sekä maaperän mahdollisista biologisten ja kemiallisten vaara- ja haittatekijöiden selvittämisestä ennen työn aloittamista. [2]

Pohjatutkimusten hankinnan kehittäminen tutkimuksen mukaan lähtötietojen laatu on huomioitava kaikkien suunnitteluvaiheiden suunnittelun ja pohjatutkimusten hankinnassa. Vanhat suunnitelmat ja pohjatutkimukset ovat myös tärkeä tieto. [48] Aluesuunnittelun pohjatutkimusohjeen mukaan kunnat ovatkin tehneet paljon erilaisia maastoselvityksiä. Vanhan tutkimusaineiston laatu kuitenkin vaihtelee, ja esimerkiksi vanhoihin kokoonpuristuvuuskokeiden tuloksiin on suhtauduttava kriittisesti. [5]

Geotekninen suunnittelija ja kunnallistekninen suunnittelija suorittavat tutkittavalla alueella maastotarkastuksen aina lähtöaineiston läpikäynnin ja arvioinnin jälkeen. Tutkimusohjelman laatijan tulee tuntea maalajit, muodostumat ja tutkimusmenetelmät. Maas-

totarkastuksessa ohjelman laatijan tulee muun muassa rajata alueen kalliopaljastumat, pehmeiköt ja kosteikot sekä selvittää pintakerrosten lohkaraisuus. Lisäksi selvitetään alueen geologiset erityiskohteet. Maastokatselmuksessa selvitetään myös lähteet, vesiuomat sekä tarkistetaan ojien nykyinen kunto ja arvioidaan alueelliset kuivatusmahdollisuudet. [5]

Hämäläisen mukaan rakennushankkeen lähtötietojen oikeellisuus vaikuttaa olennaisesti lisä- ja muutostöiden ennaltaehkäisyyn. Saneerauskohteessa on huomioitava oleva rakennus ja sen asettamat ehdot. Vanhat rakenteet on tutkittava huomioiden kohteen laajuus ja suunnitellut toimet. Lisäksi haitta-aineet on kartoitettava mahdollisimman kattavasti. [14]

Hämäläisen tutkimuksen mukaan talorakennuksen kustannuslisisistä 25 % johtui siitä, ettei rakenteita oltu tutkittu riittävästi. Rakenteiden nykytilan ja niiden lisäkustannusten ehkäisyssä rakenteelliset kuntotutkimukset ja ainetta rikkovat kartoitukset ovat ainoa todellinen keino. Nämä eivät kuitenkaan aina ole tarkoituksenmukaisia, vaan tutkimuksen tarve on aina arvioitava tapauskohtaisesti hankkeen laajuuden ja vaativuuden mukaan. [14]

2.2.1 Maaperätutkimukset

Aluesuunnittelun pohjatutkimus ohjeiden mukaan oleellista on vanhan rakennuskannan selvittäminen. Tällöin selvitetään mahdollisimman tarkasti rakenteiden perustustapa ja –syvyys. Maakerrosten geoteknisistä ominaisuuksista selvitetään yleensä kokoonpuristuvuus ja lujuus. Pohja- ja pintavesitietoja tarvitaan pehmeikköjen painumisominaisuuksiin, alueellisen kuivatustekniikan, kasvien kasvupaikkatekijöiden, vedenhankinnan ja vesistön virkistyskäytön selvittämiseksi. Pohjavedestä selvitetään sen korkeustaso ja korkeustason vaihtelu. Pohjaveden korkeustason tarkkailemiseksi sitä tulisi tarkkailla kairauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi kaivoista ja tarkkailuputkista. [5]

Katu 2002 -ohjeessa katuluokka ja pohjamaan kantavuus määräävät kadun rakennekerrosten paksuuden. Katusuunnitelmassa on tämän vuoksi esitettävä maalajit ja pohjaveden korkeus katulinjalla kairauksiin tai muihin maaperätutkimuksiin perustuen. [24]

Hankkeen pohjatutkimusohjelmat laatii pohjarakennussuunnittelija. Ennen tutkimusvaihetta pidetään maastokatselmus, jota käytetään hyväksi tutkimusohjelman laatimiseen ja tarkistamiseen. [24]

Maaperän tulkitsemiseen käytetään aluesuunnittelun pohjatutkimusohjeen mukaan kartta- ja ilmakuvatulkintaa, maastokatselmuksia ja maaperäkarttoja, kairauksia sekä maanäytteiden luokitusominaisuuksien määrittystä. Kalliopinnan selvittämiseen käytetään lisäksi maaperäkartoitusta, geofysikaalisia menetelmiä ja kairauksia. [5] Maastotietojen

hankintaohje määrittää myös peruskartat, nykyisten rakenteiden suunnitelmat sekä pehmeikkö- ja perustamistaparekisterien tiedot, aikaisempien suunnitelmavaiheiden tutkimukset, sidosryhmien tekemät pohjatutkimukset, hankkeeseen liittyvät vanhat ja uudet suunnitelmat sekä selvitykset ja muut alueelta saatavissa olevat maankamaran rakenneselvitykset hyväksi lähtöaineistoksi. [41]

Katu 2002 -ohjeen mukaan heikosti kantavilla mailla joudutaan useimmiten ottamaan myös maaperänäytteitä oikean pohjanvahvistusmenetelmän valitsemiseksi ja mitoittamiseksi. Olemassa olevan maanpinnan korkeustieto tarvitaan kadun tasauksen ja poikkeileikkausten suunnittelemiseksi. Uudiskohteissa maanpintatiedot voidaan kerätä myös ilmakuvista, mutta tarkkuus ei riitä liityttäessä olemassa oleviin katuihin. [24]

Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeen mukaan nykyisten rakennekerrosten rakenne, paksuus ja kantavuus joudutaan selvittämään katujen peruskorjausta ja/tai uudelleenrakentamista varten. Nykyisten kerrosten rakenne, paksuus ja käytetyt materiaalit voidaan selvittää koekuopilla, maanäytteillä sekä esimerkiksi maatutkauksella. Kantavuuden mittausta tehdään yleensä keväällä roudan sulamisvaiheessa, koska kantavuus on silloin alimmillaan. [31]

Rakenteen parantamista edeltävät tutkimukset ja suunnitelmat -ohjeen mukaan pudotuspainolaitemittauksilla mitataan rakenteen ja pohjamaan kantavuutta sekä arvioidaan pituussuuntaisia kantavuusvaihteluja ja selvitetään heikompien kerrosten sijaintia rakenteen syvyys suunnassa. Pudotuspainolaitemittaus on tehtävä aina, kun mitoitus edellytetään tehtäväksi tavoitekantavuuteen tai halutaan selvittää nopean vaurioitumisen syyt. Rakenteita ei kuitenkaan paranneta pelkän kantavuustiedon perusteella. Itse kantavuustulokseen vaikuttavat mittauksen ajankohta, päällysteen paksuus ja päällysteen lämpötila. [50]

Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeen mukaan tonttikaduilla kairauksia tehdään yleensä vain keskilinjalla tai johtolinjan kohdalta 20 – 40 metrin välein. Kallioalueilla tutkimuspisteväliä tiennetään sekä pituus- että poikkisuunnassa louhintamäärien selvittämiseksi. Pehmeikköalueilla siipikairauksia tehdään 80 – 100 metrin välein saven lujuusominaisuuksien selvittämiseksi ja häiriintymättömiä maanäytteitä otetaan tarpeen mukaan painumaominaisuuksien selvittämiseksi. Häiriintyneitä maanäytteitä otetaan tarpeeksi maakerrosrajojen tulkitsemiseksi. Pohjaveden pinta on havaittava vähintään yhdestä pisteestä pehmeikköalueilla. [31]

Kairauksia tehdään kokoojakaduilla poikkileikkauksissa 20 – 40 metrin välein. Poikkeileikkauksen suunnassa tutkimuspisteväli on 10 – 20 metriä. Pehmeikköalueilla siipikairauksien ja häiriintymättömien näytteiden tutkimusväli on 40 – 80 metriä, ja tarvittaessa niitä tehdään myös poikkisuunnassa. Kallioalueiden tutkimuspisteiden tihentäminen, häiriintyneiden maanäytteiden otto ja pohjaveden pinnan havainnointi tehdään sa-

moin kuin tonttikaduilla. Pääkaduilla tutkimusten teolle on samat periaatteet kuin koojakaduilla. [31]

Katu 2002 -ohjeen mukaan pohjatutkimuksen tekijä vastaa tutkimusohjelman mukaisten tutkimusten tekemisestä ja tutkimusten oikeellisuudesta. Pohjatutkimustyönjohtajalla on oltava riittävä kaluston tuntemus ja käytännön kokemus töiden tekemiseksi. [24]

Pohjatutkimuksilla alueen maaperästä saadaan aluesuunnittelun pohjatutkimusohjeen mukaan tietoja, jotka vaikuttavat rakenteiden suunnitteluun. Samoilla tiedoilla arvioidaan myös rakentamisen ympäristövaikutuksia. Pehmeiköillä on saatava hyvät tiedot niiden paksuudesta ja painumisominaisuuksista. Kantavalla maalla on vastaavasti saatava maastosta hyvät korkeus- ja maalajitiedot. Piirustuksissa ja taulukoissa on esitettävä olennaisimmat tutkimuksilla saadut tiedot. [5] Taulukossa 1 on esitetty kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeen mukaiset yleisimmät kairausmenetelmät ja niiden suositeltava käyttötarkoitus.

Taulukko 1. Yleisimmät kairausmenetelmät ja niiden suositeltava käyttötarkoitus [5].

Selvitettävä seikka	Kairausmenetelmä					
	Paino- kairaus	Heijari- kairaus	Puristin- kairaus	Puristin-hei- jari-kairaus	Siipi- kairaus	Porakone- kairaus
Kallion pinnan sijainti	2	2	2	2		1
Tiiviin pohjakerroksen sijainti	1	1	1	1		2
Tiiviydeltään erilaisten maakerrosten rajat	1	2	1	1		
Maakerrosten lujuus likimäärin	2	2	2	1		
Maakerrosten lujuus tarkasti			2	2	1	
Maakerrosten tiiviys likimäärin	1	1	1	1		
Maalajiryhmä	1	2	2	2		
Lyöntipaalupituuden arviointi	2	1		1		2

1 Kairausmenetelmän pääasiallinen käyttötarkoitus

2 Kairausmenetelmän toissijainen käyttötarkoitus

Taulukossa 2 on esitetty Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeen mukaan pohjatutkimuksilla selvittävät asiat eri kunnallisteknisiä rakenteita varten [31]. Kairauksen suorittamisesta on enemmän tietoa Suomen geoteknillisen yhdistyksen julkaisemissa Kairausoppaissa I-V.

Katu 2002 -ohjeen mukaan kairauksia tehdään normaalisti 10 – 30 metrin välein. Pohjasuhteet ja niiden vaihtelevuus vaikuttavat tutkimustiheyteen. Kairauksia tihennetään erityisesti pehmeikköjen reunoilla ja siellä, missä pohjasuhtemuutosten otaksutaan olevan suurimmat. [24]

Pohjatutkimuksia on aina tehtävä Rakennuskaivanto-ohjeen mukaan kaivannon geoteknisen suunnittelun perustaksi. Paikalliset olosuhteet asettavat vaatimukset pohjatutkimuksille. Tutkimusten seikkaperäisyys riippuu pohjasuhteiden vaihtelevuudesta, kai-

vannon syvyydestä ja kuinka suuria vahinkoja kaivannon sortuminen tai sen läheisyydessä tapahtuvat siirtymät voivat aiheuttaa. [52]

Taulukko 2. Pohjatutkimuksilla selvittävät asiat eri kunnallisteknisiä rakenteita varten [31].

Selvitettävä asia	Erikoisrakenteet			Putkijohtolinjat			Kadut		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Maalajit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kerroksrajat	1	1	1	1	2	3	1	1	1
Humus/turvek.paks.	1	1	1	1	3	3	1	1	1
Kuivakuorikerr. paks.	1			1			1		
Pohjaveden pinta	1	1	2	1	1		1	1	2
Maakerrosten tiiviys	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Maakerr.kok.pur.om.	1	2	2	1			1		
Maakerr. lujuusomin.	1	1	2	1	3		1	2	
Maakerr. routivuus	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Maakerr.ved.läpäis.	2	2	2	2	2	2	2	2	
Kallion pinnan sij.	2	2	1	2	2	2	2	2	1
Kallion laatu	2	2	2						2
I	Hienorakeisten ja eloperäisten maakerrosten alue (savi, siltti, lieju, turve)								
II	Karkearakeisten maakerrosten alue (hiekkä, sora, moreeni)								
III	Kallioinen alue, kallion pinta lähellä perustamissyvyyttä								
1	Selvitys aina tarpeen								
2	Selvitys joskus tarpeen								
3	Likimääräinen selvitys								

Vesihuoltolinjojen kovan pohjan sijainti, maakerrosrajat ja maan tiiviys määritetään alustavasti paino-, puristin- ja/tai heijarikairausten perusteella. Kaltevassa ja pinnanmuodoiltaan vaihtelevassa maastossa kairauksia tehdään tiheimmin kuin tasaisessa maastossa. Kaltevassa maastossa kairauksia on tehtävä myös kaivannon ulkopuolelta. [52]

Pohjatutkimusten hankinnan kehittäminen -ohjeen mukaan suunnittelussa on pyrittävä pohjatutkimusten kohdentamiseen rakenteiden kannalta oleellisiin kohtiin. Pohjatutkimusten ohjelmoinnin onkin perustuttava riittävään asiantuntemukseen. Lisäksi tilaajaorganisaatioiden tulisi tehokkaammin hyödyntää oman organisaationsa asiantuntemusta suunnittelu- ja pohjatutkimustarjouspyyntöjen laadinnassa. Hankintamenettelyn kehittämiseksi on vielä luotava menettely, jolla voidaan arvioida pohjatutkimusten hankinnan onnistumista jälkikäteen. [48]

Katu 2002 -ohjeen mukaan pohjatutkimusohjelmaan sisällytetään tarvittaessa valvonta- ja tarkkailututkimuksia. Valvonta- ja tarkkailututkimukset ovat tarpeellisia paalutuksessa sekä kaivu-, kaivannon tuenta-, louhinta-, täyttö-, pohjanvahvistus-, ja pohjavedenlennustöiden yhteydessä. Tarkkailututkimukset ovat erityisen tarpeen käytettäessä uusia rakennusmenetelmiä, keskusta-alueelle rakennettaessa ja jos pohjarakennustöissä käy ilmi asioita, joiden vaikutuksia ei voida selvittää luotettavasti etukäteen. Suunnitte-

lun epävarmuudet liittyvätkin usein korjaus- ja maarakentamiseen. Näitä koskevia tutkimuksia ei välttämättä pystytäkään tekemään ennen töiden aloitusta. [24]

2.2.2 Maastomallimittaukset

Aluesuunnittelun pohjatutkimusohjeen mukaan maanmittauslaitokselta on saatavissa peruskarttoja ja topografisia karttoja mittakaavassa 1:20 000 yleiskuvaksi käsiteltävän alueen topografiasta ja ympäristöoloista. Kunnissa laaditut kaavoituksen pohjakartat ovat yksityiskohtaisempia, mittakaavaltaan 1:500 – 1:5000. Maanmittauslaitokselta on saatavissa myös maa- ja kallioperäkarttoja mittakaavaan 1:100 000 sekä maaperäkartoja mittakaavassa 1:20 000 ja selityskirjoja. Myös stereopeitteisiä ilmakuvia on saatavissa maanmittauslaitokselta ja jotkut kunnat ovat tehneet myös ilmakuvauksia. [5]

Kartta- ja ilmakuvatulkinnalla voidaan arvioida esimerkiksi pintamaalajeja ja muodostumia, kivisyyttä ja lohkareisuutta, kuivia ja kosteita alueita, maaston topografiaa, alueella olevia tekemuotoja, kasvillisuutta sekä rakennuksia ja rakenteita. Tulkinnan tuloksia tarkistetaan maastokäynnillä. [5]

Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeet määräävät suunnittelualueen kartoitettavaksi ja pintavaaituksen tehtäväksi, jos valmista kartta-aineistoa ei ole käytettävissä. Mittaukset tehdään pituus- tai poikkileikkausvaaituksina tai niin sanotulla maastomalliperiaatteella. Tonttikaduilla pituusleikkaus vaaitaan vähintään 10 metrin välein. Kokoojakaduilla taas vaaitaan keski- ja reunalinja keskimäärin 10 metrin välein. Poikkileikkauksien vaaitus määräytyy maaston taitepisteiden mukaan. [31] Katu 2002 -ohje määrää maaston taitepisteet aina vaaittavaksi [24]. Suunnittelun pohjana käytettävä maaston korkeussuhteita kuvaava maastomalli muodostuu maastosta taiteviivoina ja hajapisteinä mitatuista näkyvistä ja merkittävistä maanpinnan muodoista [31].

Hyypä ja Hyypä toteavat, että ilmalaserkeilauksen avulla Suomesta voidaan kustannustehokkaasti tuottaa korkeusmallia 30 cm tarkkuudella. Kaupunkiolosuhteissa asfaltti- ja sorapinnoilla päästään kuitenkin tyypillisesti 10 cm tarkkuuteen. Tekemänsä tutkimuksen perusteella he toteavat edelleen, että kasvillisuus ja erityisesti puusto vaikuttaa oleellisesti maan pinnan mallin tarkkuuteen. [13] Cronvallin et al. mukaan maalaserkeilaimen tarkkuus on parhaimmillaan alle 1 cm. Mittauspisteiden määrä riippuu kohdesta ja käytettävän laitteen ominaisuuksista [6].

2.2.3 Vesihuollon rakenteet

Viemäreiden ja vesijohtojen tv-kuvauksessa putket kuvataan viemäreiden ja vesijohtojen tv-kuvauksen teettämisohjeen mukaisesti sisäpuolelta. Kuvauksella saadaan tietoa kuvatun osuuden kunnosta ja toimivuudesta. Kuvauksessa havaitaan osuuden rakenteellinen ja toiminnallinen kunto sekä vuodot. Kuvauksella voidaan selvittää esimerkiksi viemäritukosten syitä ja viemäri liittymien sijainnit. Viemäreiden tarkistuskajojen tut-

kiminen täydentää tv-kuvausta ja ne olisikin syytä tehdä osana viemäreiden kuvausta. [65]

TV-kuvaus ei kuvaa täydellisesti viemärin tai vesijohdon tilaa. Kuvausta voidaan täydentää tarvittaessa hankkimalla tietoja tarkasteltavan putken ominaisuuksista, putken profilista, muodonmuutoksista, maaperäolosuhteista, virtaustilasta sekä käyttöhäiriöistä. [65] Kuvassa 2 on vanhan jätevesiviemärin hirsiarina yhdestä tässä tutkimuksessa tutkitusta kohteesta. Tutkimuksen tekijä oli kyseisellä työmaalla työnjohtajana ja hirsiarina selvisi vasta työn aikana. Jätevesiviemäri oli perustettu hirsiarinalle, koska pohjamaa oli pehmeätä. Hirsiarinaa oli n. 100 metrin matkalla.



Kuva 2. Vanhan jätevesiviemärin alla ollut hirsiarina.

Ennen TV-kuvausta viemäriverkon kaivot sekä vesijohtoverkon palopostit ja muut laitteet on paikallistettava ja tarvittaessa kaivettava esiin. Tämän jälkeen ne mitataan. Kaivosta tarkistetaan sen rakenteellinen kunto, toiminnallinen kunto ja vuotavuus. Joskus putkilinja on huuhdeltava useampaan kertaan, jotta voidaan luotettavasti todeta esimerkiksi talohaarojen kohdat. [65]

Vesijohtoverkosta tarkistetaan palopostin toimivuus ja soveltuvuus sekä tyyppi. Vesijohdon paineenalaisen tv-kuvauksen mahdollisuuden selvittämiseksi palopostin soveltuvuus työhön on syytä tarkistaa etukäteen. Lisäksi palopostin tulee sijaita niin, että sen luokse päästään muuta liikennettä häiritsemättä. Vesijohtojen kuvaaminen paineenalai-

sena on mahdollista 100 – 200 mm putkissa. Esitarkistuksissa arvioidaan piirustusten oikeellisuus ja tehdään niihin tarvittavat korjaukset. [65]

Karttusen et al. mukaan saneeraustarpeen määrittämiseksi verkon kunnosta ja toiminnasta on jatkuvasti kerättävä tietoa. Tämä tieto on arkistoitava ja sille on luotava hallintajärjestelmä, että tieto on löydettävissä ja tehokkaasti käytettävissä. [23] Kuva 3 on otettu toiselta työmaalta, jossa tutkimuksen tekijä on ollut työnjohtajana. Kohdassa uusittiin nykyinen hulevesiviemäri kaivamalla. Nykyinen vesijohto oli aivan kiinni pystysuunnassa nykyisessä hulevesiviemäriässä ja uuden hulevesiviemärin seinämävahvuus on suurempi kuin nykyisen. Vesijohtoa jouduttiin kaivamaan enemmän esiin, jotta uusi hulevesiviemäri saatiin mahtumaan alta. Tämäkin asia selvisi vasta työn aikana.



Kuva 3. Hulevesiviemärin saneeraus.

Saneeraussuunnitelman laadinnassa lähtötietoja joudutaan poikkeuksetta täydentämään kenttätutkimuksin, joilla pyritään saamaan tietoa johtojen ja varusteiden rakenteellisesta ja toiminnallisesta kunnosta sekä vuotavuudesta. Vesijohtovuodoista täytyy tehdä selvitys, jos yleisen vedenkulutuksen osuus on yli 10–15 %. Näytepalojen otto vesijohdosta on edullinen tapa saada tietoa putken kunnosta aina, kun vesijohto joudutaan kaivamaan esiin. Vesijohtoverkoston laitteiden kunto on helpointa selvittää koekäyttämällä niitä. Vesijohtoveden laadun seuranta on välttämätöntä veden terveydellisyyden kannalta. [23]

Karttunen et al. toteavat, että johtolinjoista suurin osa on rakennettu asianomaisten vesihuoltolaitosten omana työnä. Rakennuttajan suunnitelmien pitää tästä syystä olla urakoinnissa yksityiskohtaisia työselitystä myöden, jottei rakennustyön aikana ole tulkintamerimielisyyksiä sopimusten sisällöstä. [23]

2.2.4 Nykyiset johdot ja laitteet

Maankäyttö- ja rakennuslaissa yleisellä alueella sijaitsevan johdon, laitteen tai rakennelman omistaja tai haltija voidaan velvoittaa siirtämään se kunnan hyväksymään paikkaan, jos se vaikeuttaa asemakaavan toteuttamista tai kadunpitoa tai on maisemaan tai kaupunkikuvaan soveltumaton. Yleisten alueiden toteuttamisesta vastuullinen vastaa siirtokustannuksista, jollei siirtämiskustannuksia ole kohtuullista siirtää johdon, laitteen tai rakennelman omistajalle tai haltijalle tai siirtokustannusten jaosta ei ole muuta sovitettu. [34] Kunnalla on oikeus maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaan ylläpitää kartastoa kadunpidon järjestämiseksi sekä katualueen johtojen, laitteiden ja rakenteiden yhteen sovittamiseksi. Johtojen, laitteiden tai rakennelmien omistajat tai haltijat toimittavat tarvittavat tiedot kartastoon. [1]



Kuva 4. Käytössä oleva kaukolämpö.

Nykyiset johdot ja laitteet vaikeuttavat tutkimuksen tekijän oman kokemuksen perusteella aina kaivutöitä ja voivat aiheuttaa tilaajalle pahimmillaan lisää kustannuksia. Nykyisten johtojen ja laitteiden sijaintia joudutaankin usein muuttamaan kadun rakennustöiden yhteydessä. Kuva 4 on työmaalta, jossa tutkimuksen tekijä on ollut työnjohtaja-

na. Käytössä oleva kaukolämpö oli käytännössä nykyisen asfaltin alla. Kaukolämpöä laskettiin niin, että peitesyvyudeksi saatiin 40 cm. Työ ei aiheuttanut kadunpitäjälle kustannuksia kyseisessä tapauksessa.

Nykyiset johdot ja kaapelit vaikeuttavat myös tutkimuksen tekijän kokemuksen perusteella usein uusien rakenteiden asentamista kadulle. Kuva 5 on otettu työmaalta, jossa tutkimuksen tekijä oli työnjohtajana. Kuvan sadevesikaivo asennettiin nykyisten telekaapeleiden sekaan niin, että ne jäivät käytännössä kaivoa vasten. Kaapelit poistuivat käytöstä työmaan loputtua, koska teleoperaattoreille tuli uudet kaapelit.



Kuva 5. Uusi sadevesikaivo on asennettu nykyisten kaapelien keskelle.

2.2.5 Maaperän pilaantuneisuus

Katu 2002 -ohjeen mukaan vanhoille teollisuusalueille ja vastaaville alueille, joissa on käsitelty kemikaaleja, katuja suunniteltaessa on selvitettävä maaperän pilaantuneisuus. Maaperän pilaantuneisuuteen voi olla useita eri syitä. Yleisimpinä syinä pilaantuneisuuteen ovat teollisuus, huoltoasemat, vanhat kaatopaikat, pesulat, ampumaradat ja öljysäiliöt. Rakennetuille paikoille tuodut täyttömaat ovat myös voineet olla pilaantuneita, jolloin alkuperäinen syy ei välttämättä ikinä tule selville. [24]

Suomen ympäristökeskus on kerännyt tietoa Maaperän tilan tietojärjestelmään alueista, joiden maaperään on voinut päästä haitallisia aineita alueen aiemmasta tai nykyisestä

toiminnasta sekä alueista, jotka on tutkittu tai kunnostettu. Toiminnan lopettaneiden kohteiden tiedot on kerätty viranomaisten arkistoista, kuntien viranomaisilta, toimialoitain soveltuvista tietolähteistä, vanhoista peruskartoista, ilmakuvista ja joskus myös haastatteluilla. Alueita on kartoitettu 1980-luvun lopusta alkaen, mutta tietojen kattavuus ja luotettavuus vaihtelevat. Aiempien tietokantojen tiedot on koottu valtakunnalliseen tietojärjestelmään. Tietojen ylläpidosta vastaavat ELY-keskukset oman toimialueensa osalta. [40]

Tietojärjestelmässä on tiedot maa-alueen sijainnista, alueella harjoitetusta tai harjoitettavasta toiminnasta, alueeseen sisältyvistä kiinteistöistä, ympäristöoloista sekä tehdyistä tutkimuksista, viranomaistoimista ja kunnostuksista. Alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella toimiviin kohteisiin, selvittämistä tarvitseviin alueisiin, arvioitaviin tai tarvittaessa puhdistettaviin alueisiin ja alueisiin, jotka eivät edellytä puhdistamista. [40]

2.3 Lähtötietojen selvittämisen kustannukset

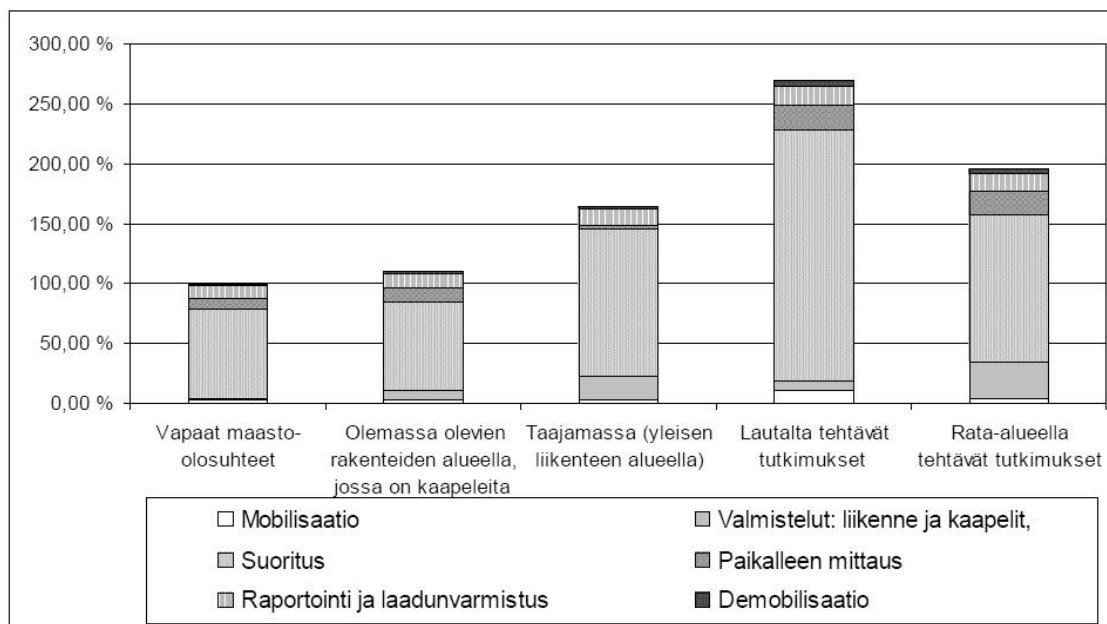
Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeiden mukaan pohjatutkimuskustannukset koostuvat maastotyöstä, työn valvonnasta sekä pohjatutkimusten käsittely- ja tulostuskustannuksista. Kustannukset riippuvat pohjasuhteista ja kohteen vaativuudesta ja niiden osuus kokonaiskustannuksista on tyypillisesti 0,5 – 5,0 %. Pohjatutkimusten käsittely- ja tulostuskustannusten osuus maastotyökustannuksista on vastaavasti 10 – 30 %. Pohjatutkimuskustannukset ovat yleensä varsin pienet verrattuna toteutuskustannuksiin. [31]

Pohjatutkimuksen työsaavutukset ja kustannukset -ohjeen mukaan tutkimustöiden kustannuksia aiheuttavat pohjatutkimusohjelman laadinta, tutkimustöiden ohjaaminen, työt ennen pohjatutkimuksia, tutkimuspisteiden paikalleen mittaaminen, kaluston kuljetus, varsinaiset tutkimustyöt, laboratoriomittaukset ja töiden raportointi. Pohjatutkimusohjelman laadinnan ja tutkimustyön ohjauksen kustannukset riippuvat yksinkertaisissa suunnittelukohteissa lähinnä työn laajuudesta. Kuvassa 6 esitetään tutkimuspaikan olosuhteiden vaikutusta pohjatutkimuskustannuksiin. [49]

Rantanen et al. toteavat, että sähköisistä luotauksista ei ole kustannus- ja työsaavutuservioita kairausten tapaan. Sähköisissä luotauksissa kustannuksiin vaikuttavat voimakkaasti itse luotauustyön lisäksi tulosten tulkintaan käytetty asiantuntijan työpanos sekä referenssikairaukset, jos niitä ei tehdä muiden kairausten yhteydessä. [51]

Pohjatutkimusten hankinnan kehittäminen julkaisussa todetaan, että yksikköhintapohjainen korvaus kairaustyöstä ei varmista työn laatua, koska silloin vaikeissa olosuhteissa voi olla kiusaus päättää kairaus liian nopeasti. Yksikköhintainen korvaus ei myöskään estä poikkeamista hyväksytystä kokeen suoritustavasta. Suunnittelun ja pohjatutkimus-

ten sisältyminen samaan toimeksiantoon voi parantaa toimijoiden välistä vuorovaikutusta. [48]



Kuva 6. Tutkimuspaikan vaikutus pohjatutkimuskustannuksiin samanlaisissa maaperäolosuhteissa [49].

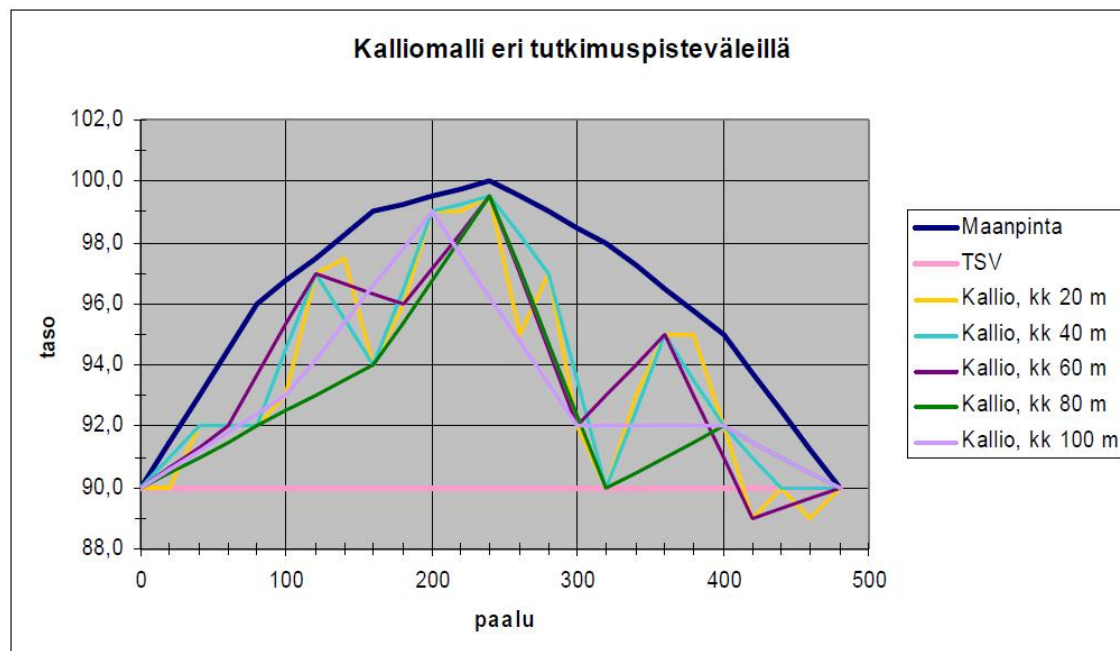
Tutkimuksen tekijä sai yhdeltä tilaajakunnan henkilöltä tietoa paljonko lähtötietojen selvittäminen karkeasti maksaa. Saadun tiedon perusteella kaivokortin teko nykyisestä kaivosta maksaa noin 50 €kaivo ja nykyisten viemäreiden TV-kuvaus noin 3 €/m. Kartoitus ja maastomallin teko kartoituksesta maksaa noin 6 €/m. Maaperän selvittämisessä tehty painokairaus maksaa noin 10 €/m uudiskohteissa, joten kuvan 6 perusteella saneerauskohteessa hinta on noin 17 €/m. Kalliopinnan varmistus porakonekairauksella maksaa noin 100 €/kerta.

2.4 Lähtötietojen luotettavuus

Alueen ominaisuuksista tehtävien johtopäätösten luotettavuus on riippuvainen alue-suunnittelun pohjatutkimusohjeiden mukaan tutkimusmenetelmistä ja pistetiheydestä. Pohjatutkimusten tekemiseen tulisi aina varata riittävästi aikaa ja resursseja. Tutkimusten luotettavuutta voidaan arvioida vertailunäytteillä ja työtapaa on lisäksi syytä tarkkailla. Pohjatutkimustulosten käyttäjien tulisi aina tietää tulosten vaihteluväli. Tutkimusten määrän lisääminen vähentää vaihteluväliä. [5] Kuvassa 7 on Rantasen et al. esittämä kalliopinnan tulkinnan vaihtelu eri tutkimustiheyksillä eräässä kuvitteellisessa pituusleikkauksessa [51].

Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeiden mukaan kalliopinnan selvittämisen tutkimusten määrä, tarkkuus ja käytettävä materiaali riippuvat tiedon käyttötarkoituksesta. Kalliopinta voidaan määrittää likimääräisesti niin sanotuilla kevyillä kairauksilla, maa-

tutkalla, sähköisillä maaluotausmittauksilla tai seismisillä tutkimuksilla. Kallionpinnan luotettava määrittäminen onnistuu vain porakonekairauksilla tai koekuopista. Porakonekairausten ja koekuoppien tarvetta arvioidaan kevyiden kairausten ja läheisyyden avokallioiden perusteella. [31]



Kuva 7. Kalliopinnan tulkinna vaihtelu eri tutkimustiheyksillä [51].

Rantasen et al. mukaan tutkimusmäärien optimointiin ei voida käyttää kustannusten tai määrälaskennan tarkkuustasoja, vaan tarvittava määrä ohjautuu kohdekohtaisilla olosuhteilla ja arvioituilla riskeillä. Tutkimusten kokonaismäärän pitää kuitenkin olla lähellä rakennussuunnitelmassa vaadittavaa tasoa. [51]

Rantasen et al. mukaan tutkimusten yläraja määräytyy työmäärien ja suoritteiden muutoksille hyväksyttävällä riskitasolla. Määräriskit realisoituvat tilaajalle budjetin virheinä ja lisätyövaatimuksina. Urakoitsijalle sama riski tarkoittaa, että hänellä on toteutuvaan työmäärään nähden väärä tarjoushinta. [51]

Kiiras et al. toteavat, että suunnittelun osiin jakaminen toiminnoittain on ongelmallista, koska suunnittelutietoa menetetään niitä yhdistettäessä. Suunnitteluvaiheesta toiseen toimitetaan tällöin vain suunnitelmat. Suunnittelun ohessa syntynyt tai suunnitteluratkaisuun vaikuttanut tieto ei tällöin siirry seuraavaan suunnitteluvaiheeseen. [25]

Tutkimuksen tekijän kokemuksen perusteella johtojen, kaapeleiden ja rakenteiden todellinen nykytilanne ei välttämättä selviä nykytilakartoista. Kartoitukset voivat olla likimääräisiä ja kaapeleita ja laitteita on voitu asentaa päällekkäin. Lisäksi varsinkin kaapeleiden määrän ja laadun selvittäminen vaatisi sähkö- ja telealan ammattilaista.

Rantasen et al. mukaan yleisimpiä lähtötietopuutteita ST-hankkeissa ovat muun muassa se, että kallionpinta on määritelty virheellisesti, avokalliota ei ole kirjattu, aikaisempaa tutkimustietoa ei ole kattavasti mukana, nykyisen tien perustamistapaa ja rakenteita ei ole selvitetty sekä lujuus- ja painumaparametrejä ei ole selvitetty. [51] Alla olevat välitystuomiot 2/1963 ja 3/1969 ovat esimerkkejä urakka-asiakirjojen puutteellisuuden ja virheiden aiheuttamista kustannuksista tilaajalle.

Välitystuomio N:o 2/1963 (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1957)

Urakoitsijalla oli urakkatarjousta tehdessään ollut käytettävissä asemakaavapiirros 1:500 ja pohjatutkimuslausunto, muttei pohjatutkimuslausunnon perustana ollut ja siinä viitattua pohjatutkimuspiirustusta. Pohjatutkimuspiirustuksesta olisi selvinnyt urakkasopimuksen edellyttämät massojen poistot. Maaston korkeuspisteet ja –käyrät erosivat piirustuksissa oleellisesti eikä urakoitsija voinut työtä aloittaessaan pohjatutkimuspiirustuksen puuttuessa tarkistaa rakennuksen oikeaa sijoituspaikkaa. Urakoitsija oli tämän vuoksi joutunut laskemaan urakkatarjouksen virheellisillä edellytyksillä ja sijoittamaan rakennuksen työn kannalta epäedullisemmin kuin pohjatutkimuspiirustus oli edellyttänyt. Pohjatutkimuspiirustus oli valmistunut vuonna 1960 ja rakennuttajan olisikin tullut antaa se urakoitsijalle jo laskentavaiheessa, koska sillä oli suuri merkitys siirrettävien massojen ja louhinnan määrään. Tämän lisäksi otettiin huomioon, että urakoitsija oli suostunut tekemään tarjouksen ja urakkasopimuksen ilman pohjatutkimuspiirrosta. Välimiehet ovat päätöksessään katsoneet kohtuulliseksi urakoitsijan vastaavan siirto- ja louhintakustannuksista 1 300 kuutiometriin saakka, koska selvityksen mukaan huolellinen urakoitsija olisi asemapiirustuksen tavanomaisen epätarkkuuden huomioonottaen voinut arvioida poistettavien massojen nousevan kyseeseen määrään. Välimiesoikeus velvoitti rakennuttajan korvaamaan määrän ylittävän osan. [7]

Välitystuomio N:o 3/1969

Jätevesipumppaamon urakkatarjouspyyntöasiakirjoihin oli erehdyksessä sisällytetty aikaisempaa rakennuspaikkaa koskeva työselitys ja pohjatutkimustieto itse kohteesta. Urakoitsijalla katsottiin pohjatutkimustietoihin – ja urakoitsijan aiemmin alueella tekemään viemärirakennustyöhön – perustuen olleen mahdollisuus saada oikeat tiedot rakennuspaikan pohjavesiolosuhteista. Työselityksessä oli kuitenkin mainittu, että pohjatutkimuksissa ei ollut löydetty vettä. Välimiesoikeus katsoi kohtuulliseksi, että rakennuttaja sen viaksi jäävän tuottamuksen perusteella suoritti osan pohjaveden pinnan alentamisesta urakoitsijalle aiheutuneista kuluista. Lisäksi rakennusalueella olevalle joelle oli annettu virheellinen korkeusasema, mistä johtuen joen alittavan viemärin ja siihen liittyvän tarkastuskaivon rakentaminen oli ollut odotettua kalliimpaa. Kyseiset kustannukset jaettiin osapuolten kesken, koska urakoitsijan työmenetelmät eivät olleet työhön täysin tarkoituksenmukaiset. [7]

Pohjatutkimusten hankinnan kehittäminen -ohjeen mukaan ST-hankkeissa urakoitsijat ovat kokeneet ongelmaksi lähtötietojen niukkuuden ja ristiriitaisuuden. Erityisesti ongelmia ovat aiheuttaneet eri vuosina tehtyjen maastomallien ristiriitaisuudet, vanhat

pohjakartat, se että nykyisiä rakenteita ei ole selvitetty, pohjatutkimusten vähäisyys tai ne ovat väärästä paikasta, pohjatutkimusten tulosten puutteellisuus, rakennuttamisen ja suunnitteluttamisen vastuut ovat epäselvät ja oleellista nykyistä tietoa ei ole asiakirjoissa. Monipuoliset ja luotettavat pohjatutkimukset ovat perusedellytys vaihtoehtoratkaisujen suunnittelulle. [48]

Kuvassa 8 on esitetty kehitysehdotuksia ST-hankkeiden – ja muidenkin urakkamuotojen – lähtötietoja koskevien ongelmien poistamiseksi.

Kehitysehdotukset

- **Maastomallit ovat ristiriitaisia, epätarkkoja, epäyhtenäisiä**
 - Sovittava selkeät yhtenäiset vaatimukset maastomallien laadulle
 - Tarvittaessa tehtävä kokonaan uusi yhtenäinen maastomalli
 - Hyvä maastomalli on erityisen tärkeää kaupunkikohteissa sekä kohteissa joissa täydennetään/korjataan olemassa olevaa rakennetta
- **Pohjakartat voivat olla hyvinkin vanhoja**
 - Tarvittaessa aloitettava uusi suunnitelmavaihe päivitetuille pohjakartoille
- **Kaapeli-, johto- ja putkiselvitykset ovat puutteellisia**
 - Selvittävä kattavasti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa suunnittelua
 - Mikäli suunnittelu eri vaiheineen kestää vuosia, selvitykset on päivitettävä uuden suunnitteluvaiheen alkaessa
 - Vastuut sovittava LIVI:n, ELY:n, kuntien ja omistajien kesken. Vastuista tehtävä selvät sopimukset, jotka liitetään tarjouspyyntöön
- **Pohjatutkimuksia on liian vähän tai väärissä paikoissa**
 - Selvittävä esim. maatulokausella ja maastokatselmuksella paikat, johon tutkimuksia on kohdennettava
 - Erityisesti putkilinjoissa, erillisissä massoiltaan suurissa Y-teissä jne. maatulkaus tai vastaava menetelmä on hyvä tapa
 - Pisteiden määrässä ei kannata säästellä, koska kustannukset tulevat joka tapauksessa maksettaviksi
 - Kaikki siltojen tuet tutkittava
 - Suunnitelmavaiheen päättyessä suunnittelijan tehtävä pohjatutkimusohjelma seuraavaan suunnitteluvaihetta varten
- **Pohjatutkimukset eivät sisällä kaikkea laadullista tietoa**
 - Vähänkin merkityksellisten leikkausten osalta maasta- ja kalliosta selvittävä myös mihin luokkaan kuuluu eli **otettava näytteet**
 - Pehmeiköistä määritettävä riittävät tiedot erilaisten pohjanvahvistusten määrittelemiseksi. Tarvittaessa stabiloitavuuskokeet.
- **Rakennuttamisen ja suunnittelun vastuissa epäselvyyksiä**
 - Laadittava selvät sopimukset vastuineen hankkeen konsulttien ja tilaajan välillä
- **Oleellista olemassa olevaa tietoa ei ole mukana asiakirjoissa**
 - Kaikki tiedot mukaan, jolla on merkitystä

Kuva 8. Kehitysehdotuksia tiehankkeiden lähtötietojen ongelmien poistamiseksi, Harri Kailasalo, Pohjatutkimusseminaari 19.1.2011 [48].

3 JULKISET HANKINNAT

Karinrannan et al. mukaan julkinen hankinta tarkoittaa erilaisten julkisyhteisöjen tekemiä tavara-, palvelu- ja rakennusurakkahankintoja. Julkisyhteisöjä ovat muun muassa valtion ja kuntien yksiköt, näiden liikelaitokset ja tietyin edellytyksin myös näiden konserniyhteisöt. Julkisyhteisöjen hankintoja on säädelty, koska ne käyttävät julkisia varoja ja niiden asianmukainen ja tehokas käyttö on haluttu turvata. Julkinen hankintaprosessi onkin lainsäädännön ja siihen perustuvan oikeuskäytännön vuoksi monimutkaista. Prosessi eroaa myös merkittävästi tavanomaisesta yritysten välisestä kaupankäynnistä [22]

Laki julkisista hankinnoista määrää hankintayksiköitä hyödyntämään kilpailuolosuhteet, kohtelevaan hankintamenettelyyn osallistujia tasapuolisesti ja syrjimättä sekä toimimaan avoimesti ja suhteellisuuden vaatimukset huomioiden. Hankinnat onkin pyrittävä toteuttamaan mahdollisimman taloudellisesti ja suunnitelmallisesti sekä mahdollisimman tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina ympäristönäkökohdat huomioiden. Hankintayksiköt voivat käyttää puitejärjestelyjä, tehdä yhteishankintoja tai hyödyntää muita yhteistyömahdollisuuksia hallinnollisten tehtävien vähentämiseksi. [32]

Karinranta et al. toteavat, että valtion eri toimielimet voivat tehdä hankintoja toisiltaan ilman kilpailutusta. Samalla lailla kunnat voivat tehdä hankintoja oman organisaationsa sisällä. Kilpailutuksia järjestettäessä kunnan omaa organisaatiota tarjoajana on kohdeltava samalla lailla kuin ulkopuolisia tarjoajia. [22]

3.1 Hankintojen kynnysarvot

Hankintalakia 2013 ei sovelleta suunnittelukilpailuihin hankinnan ennakoidun arvon ollessa alle 30 000 euroa ilman arvonlisäveroa. Rakennusurakoihin ja käyttöoikeusurakoihin hankintalakia ei sovelleta ennakoidun arvon ollessa vähemmän kuin 150 000 euroa arvonlisäverottomana. EU-kynnysarvot ovat vastaavasti 211 000 euroa palveluhankinnoissa ja 5 278 000 euroa rakennusurakoissa ja käyttöoikeusurakoissa. Hankintojen ylittäessä kynnysarvot niistä on ilmoitettava sähköisesti julkisessa hankintojen ilmoituskanavassa HILMA:ssa. [32] Vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivilla yksiköillä ei ole ollenkaan kansallista kynnysarvoa hankinnoissa [33].

Hankinnan ennakoituna arvona on käytettävä hankintalain mukaisesti suurinta maksettavaa arvonlisäverotonta kokonaiskorvausta. Arvossa on huomioitava vaihtoehtoiset toteutustavat, optio- ja pidennysehdot sekä ehdokkaiden tai tarjoajien palkkiot. On myös

huomioitava hankintayksikön urakoitsijalle luovuttamien tavaroiden arvo. Urakan pilkkominen ei poista kynnysarvoja, vaan silloinkin lasketaan urakoiden kokonaissumma. [32]

3.2 Hankintamenettelyt

Hankintayksikön on hankintalain mukaan kohdeltava kaikkia tarjoajia tasa-arvoisesti. Hankinnoissa on ensisijaisesti käytettävä avointa tai rajoitettua menettelyä [32]. Karinrannan et al. mukaan tärkeä periaate hankinnoissa on suhteellisuusperiaate, jonka mukaan hankintaan liittyvien vaatimusten pitää olla oikeassa suhteessa hankinnan kohteeseen nähden [22].

Oksasen et al. mukaan tyypillisin urakoitsijan valintamenettely urakalla teetettäessä on rajoitettu menettely. Tällä menettelyllä varmistetaan, että valittu urakoitsija pystyy selviytymään rakennushankkeesta. Samalla vähennetään turhia kopiointi- ja muita prosessikustannuksia tarjoajien joukon pysyessä kohtuullisena. Nykyään kaikki asiakirjat ovat tosin saatavissa sähköisessä muodossa, joten kopiointityö ei ole enää merkittävä kustannuksiin vaikuttava asia. [45]

Hankintalain mukaan rajoitetussa menettelyssä, neuvottelumenettelyssä ja kilpailullisessa neuvottelumenettelyssä hankintayksikkö voi ennalta rajata tarjousmenettelyyn kutsuttavien ehdokkaiden määrän. Hankintailmoituksessa on ilmoitettava menettelyyn kutsuttavien vähimmäismäärä ja tarvittaessa enimmäismäärä. Tarjoajaksi hyväksyttävien ehdokkaiden valinnassa on noudatettava ehdokkaiden soveltuvuutta koskevia vähimmäisvaatimuksia sekä objektiivisia ja syrjimättömiä perusteita. Rajoitetussa menettelyssä tarjouskilpailuun on kutsuttava vähintään viisi ja neuvottelumenettelyssä vähintään kolme, paitsi jos soveltuvia ehdokkaita on vähemmän. Neuvottelumenettelyssä ja kilpailullisessa neuvottelumenettelyssä on todellisen kilpailun varmistamiseksi menettelyn viimeisessä vaiheessa oltava riittävästi ehdokkaita. Tämä edellyttää, että vaatimukset täyttäviä ehdokkaita tai ratkaisuja on riittävästi. Eri hankintamenettelyjen käytölle on asetettu hankintalaissa määräyksiä. [32]

Oksasen et al. mukaan neuvottelumenettelyjen käyttäminen on tosin kilpailuoikeudellinen riski. Yksityisellä puolella neuvottelumenettelyjen käyttö on yleistä, koska siellä ei ole hankintalain sisältämiä riskejä. Urakoitsijan oikeusturvakin on tosin olematon yksityisellä puolella verrattuna julkisiin rakennushankkeisiin. [45]

Junnonen ja Hämäläinen toteavat neuvottelumenettelyn olevan erityisen käyttökelpoinen erityisesti elinkeinoelämän hankkeissa, kuten liike-, toimitila- tai teollisuusrakentamisessa. Neuvottelumenettelyä käyttäessään rakennuttaja haluaa yleensä käyttää suunnitelmien keskeneräisyyden vuoksi urakoitsijan osaamista hyväkseen sekä urakkatavan

että kustannusten osalta. Julkisissa hankinnoissa vastaavan toteuttaminen on hankalampaa hankintalainsäädännön takia. [14, 15]

3.3 Hankinnan määräajat

Hankintayksikön on hankintalain mukaan julkaistava ennakkoilmoitus ja hankintailmoitus sekä jälki-ilmoitus. Hankintamenettelyn määräajoissa on huomioitava hankinnan laatu ja monitahoisuus sekä tarjousten laatimiseen ja toimittamiseen tarvittava aika. [32]

Avoimessa menettelyssä hankintayksikön on toimitettava tarjouspyyntöön liittyvät lisätiedot viimeistään kuusi päivää ennen tarjousajan päättymistä. Nopeutetussa menettelyssä, rajoitetussa menettelyssä ja neuvottelumenettelyssä lisätietiedot on toimitettava vähintään neljä päivää ennen tarjousajan päättymistä, kun lisätiedot on pyydetty riittävän ajoissa. [32]

EU-kynnysarvon ylittävissä hankinnoissa hankintasopimus voidaan tehdä aikaisintaan 21 päivän kuluttua siitä, kun tarjoaja on saanut päätöksen ja valitusosoituksen tiedokseen [32]. Kansallisissa hankinnoissa ei ole pakollista odotusaikaa, mutta Karinranta et al. toteavat, että hankintayksiköt odottavat kuitenkin käytännössä 14 vuorokauden valitusajan päättymistä ennen sopimuksen tekemistä. Tällöin hankintayksikkö välttyy mahdolliselta hyvitysmaksulta. [22]

3.4 Hankinnan erityisehdot

Hankintayksikkö voi hankintalain mukaan asettaa hankintaan erityisehtoja, joiden on kuitenkin oltava syrjimättömiä ja yhteisöoikeuden mukaisia. Hankintakilpailusta suljetaan eräisiin rikoksiin syyllistyneet tarjoajat. Lisäksi on hankintayksikön harkinnassa sulkea yhteiskunnalliset velvoitteensa laiminlyöneet, taloudellisissa vaikeuksissa olevat ja ammattitoiminnassaan lainvastaisia tekoja tai vakavia virheitä tehneet tarjoajat. Hankintayksiköllä voi olla myös vaatimuksia tarjoajien taloudellisesta tilanteesta, teknisestä suorituskyvystä ja ammatillisesta pätevyydestä sekä laatua koskevia vaatimuksia. [32]

Karinranta et al. toteavat soveltuvuuteen liittyvien talousvaatimusten kohdistuvan tyyppisimmillään yritysten vakavaraisuuteen. Teknisen suorituskyvyn ja ammatillisen pätevyyden varmistamiseksi hankintayksikkö voi pyytää referenssejä viimeiseltä viideltä vuodelta. [22]

3.5 Hankintojen ongelmat

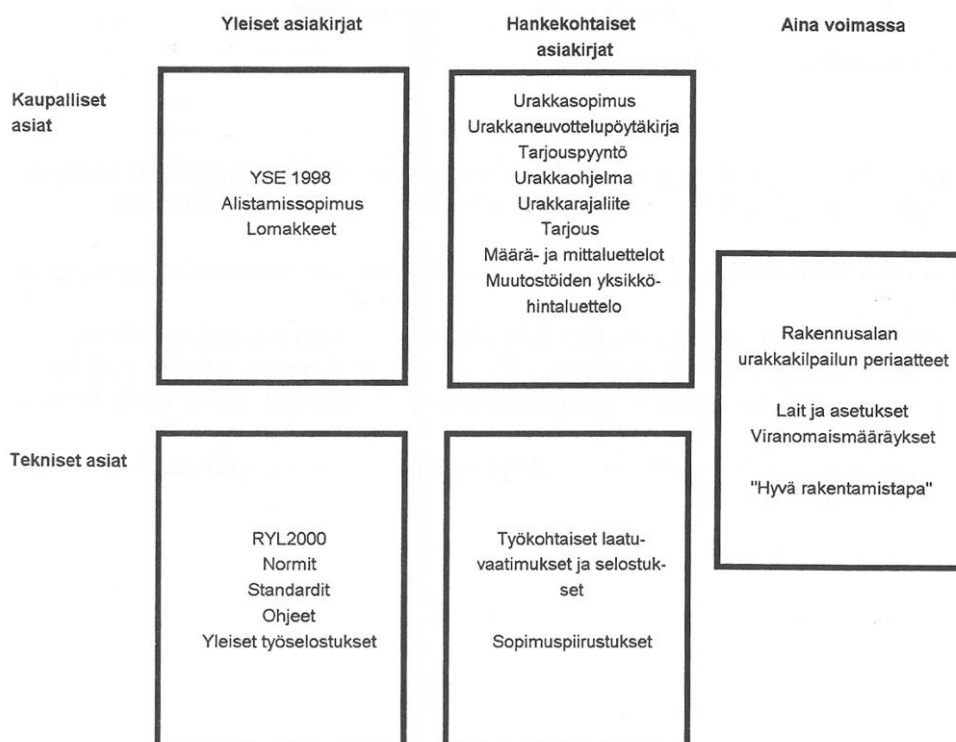
Karinranta et al. toteavat hankintayksiköiden osaamis- ja resurssivajeen heijastuvan suoraan tarjouspyyntöasiakirjojen laatuun. Asiakirjoja voi olla tällöin kopioitu suoraan vastaavasta hankkeesta, yhdistetty useammasta hankinnasta tai vaatimukset on kopioitu jonkin tuotteen kuvauksesta. Tarjouspyyntö voi muodostua epätarkoituksenmukaiseksi tarjoajalle ja vaikeuttaa hänen tarjouksen tekoaan. Tilanne aiheuttaa helposti lisäarvo-vaikuttamista. Ongelmia aiheuttavat myös tilaajan organisaation pienuus ja heikko sitoutuminen hankkeeseen, hankkeen yliorganisointi ja tietyn ratkaisun kuvaus tuotemerkillä. [22]

Hankintayksikkö voi pyytää tarjoajilta kommentteja ennen virallisen tarjousajan alkamista. Kommentointikierroksia käytetään yleisimmin rajoitetussa menettelyssä tarjoajien valinnan jälkeen. Kommentointikierrosta voi käyttää myös avoimessa menettelyssä, mutta se on hankalampaa, koska tarjoajat eivät ole tiedossa. Rajoitetussa menettelyssä kommentoinnin mahdollisuus on annettava kaikille tarjoajille ja kommenttikierroksella rajoitettua menettelyä ei saa muuttaa neuvottelumenettelyksi. [22]

4 TARJOUSPYYNTÖASIAKIRJAT

Rakennusalan urakkakilpailun periaatteiden mukaan tarjouspyyntökirjojen on oltava niin täsmällisiä ja yksityiskohtaisia, että urakoitsijat voivat määrittää työsuorituksensa ja laskea urakkahinnan niiden perusteella. Tarjouspyyntöasiakirjojen pitää olla rakennus- alalla yleisesti käytettyjen tapojen mukaisia. [56] Kankaisen et al. mukaan urakoitsijoi- den työsuoritusten, eli urakkaan kuuluvien töiden täsmentäminen selvästi on erityisen tärkeää. Samoin täytyy tarkasti määritellä ne kaupalliset ehdot, joilla tilaaja on valmis tekemään sopimuksen. Urakoitsijoiden työsuoritusten rajat määritellään urakkarajaliit- teessä ja kaupalliset ehdot urakkaohjelmassa. [21]

Sopimusasiakirjojen tulkinnan perustana on Kankaisen mukaan se, että ne täydentävät toisiaan. Yhdessäkin asiakirjassa ilmoitettu määräys on siis pätevä, vaikkei sitä olisi ilmoitettu muissa asiakirjoissa. Ristiriitaisuuksia ilmetessä ratkaisuperiaatteena on so- pimukseen kirjattu asiakirjojen pätevyysjärjestys. Rakennusurakan yleisissä sopimuseh- doissa urakka-asiakirjat on jaettu kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin. Asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys voidaan määrätä sopimuskohtaisesti tai se voi olla hyvien rakennustapojen mukaisesti rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukainen. [18]



Kuva 9. Urakka-asiakirjojen jaottelu [21].

Urakka-asiakirjat jaotellaan Kankaisen et al. mukaan yleispätevyyden mukaan yleisiin ja hakekohtaisiin asiakirjoihin. Tämä on esitetty kuvassa 9. Yleisten asiakirjojen osalta riittää viittaus kyseiseen asiakirjaan tai sen osaan, mutta hankekohtaiset asiakirjat tehdään aina erikseen kullekin hankkeelle. Esitettävät asiat jaotellaan kaupallisiin ja teknisiin asioihin ja kunkin asiaryhmän seikat esitetään omissa asiakirjoissaan. [21]

Hämäläisen mielestä suunnitelma-asiakirjojen tarkastuksessa ja yhteensovittamisessa on huomioitava:

- Tehtyjen tutkimusten ja kartoitusten kattavuus.
- Kartoitusten ja tutkimusten huomioiminen suunnitelmissa.
- Muista suunnitelmista rakennusurakoitsijalle tulevat työt ja niiden yksilöinti sekä viittaukset kaupallisiin asiakirjoihin.
- Selostusten ja piirustusten yhtenäisyys ja ristiriidattomuus.
- Suunniteltujen korjaustoimenpiteiden ja nykytilanteen ristiriidattomuus.
- Puutteellisesti tai vähäisesti suunniteltujen tehtävien mahdollinen määrien sitominen. [14]

4.1 Kaupalliset asiakirjat

Kaupallisissa asiakirjoissa on Oksasen et al. mukaan esitetty rakennushanketta koskevat taloudellisluridiset tiedot, joihin urakkasopimus perustuu. Näitä tietoja ovat muun muassa:

- tarjouksen tekemisaika
- urakkamuoto
- urakan alistamissuhteet
- urakoitsijoiden keskinäiset velvoitteet
- rakennustyölle varattu aika
- takuu aika
- vakuuttamisvelvollisuus
- sopimuksen mahdollinen indeksisidonnaisuus. [45]

Kaupalliset asiakirjat on määritelty YSE 13 §:ssä teknisiä asiakirjoja pätevimmitiksi. Kaupallisten asiakirjojen pätevyysjärjestys on:

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- rakennusurakan yleiset sopimusehdot
- tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset
- urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot
- urakkarajaliite
- tarjous
- määrä- ja mittaluettelot

- muutostöiden yksikköhintaluettelo. [57]

Yleinen asiakirjaluettelo täydentyy Kankaisen mukaan, jos sivu-urakan alistamissopimus otetaan urakka-asiakirjaksi. Sivu-urakan alistamissopimus on pätevyysjärjestyksessä urakkasopimuksen tai urakkaneuvottelupöytäkirjan jälkeen. [18]

Oksasen et al. mukaan eri urakoitsijoiden työsuoritusten keskinäinen rajausta ilmoitetaan nykyisin suuremmissa rakennushankkeissa urakkarajaliite-asiakirjassa. Urakoitsijan tehtävät eivät siis ratkea pelkästään suunnitelma-asiakirjoista tai piirustuksista. Asiakirjajärjestelmä ei kuitenkaan velvoita urakkarajaliitteen käyttöön, vaan täsmennykset ja rajoitukset voidaan ilmaista myös urakkaohjelmassa tai tarjouspyynnössä. Olennaista onkin urakoitsijoiden keskinäisten suoritusvelvollisuuksien ilmeneminen YSE-ehtojen logiikkaa noudattaen. Urakoitsijat olettavat kuitenkin tehtäviinsä kuuluvan vain oman toimialan tehtäviä, joten poikkeukset tavanomaisesta työnjaosta tulee ilmaista selvästi ja lähtökohtaisesti urakkarajaliitteessä. [45]

4.1.1 Urakkasopimus

Korhonen toteaa, että rakennusurakoinnista puuttuvat alan lakisääteiset erityissäännökset, vaikka se on elinkeino- ja yritystoimintaa. Sopijapuolet voivat pääsääntöisesti vapaasti määrätä toteuttamissopimuksen tarkemmasta sisällöstä velvoiteoikeuden sopimusvapaudesta johtuen. [28] Laineen mukaan rakennusurakkaan sovelletaankin yleistä sopimusoikeudellista lainsäädäntöä, kuten oikeustoimilakia [37].

Korhosen mukaan rakentamisessa on suuret taloudelliset intressit sekä muut rakentamiselle tyypilliset tekijät, jolloin sopimukseen ei helposti saa sopijapuolten oikeuksia, velvollisuuksia ja vastuita tasapuolisesti ja selkeästi kirjattua. Sopimuksen tekemistä helpottamaan on laadittu sopimusehtoja. Yleisiin sopimusehtoihin on kirjattu tuomioistuinten ja välimiesoikeuksien hyvänä pitämät rakennuttamis- ja urakointitavat. [28]

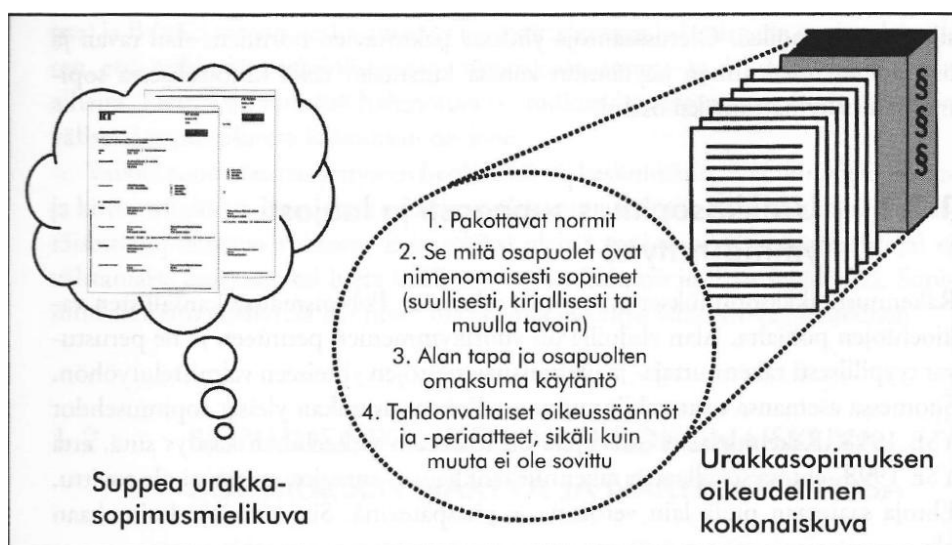
Kankaisen mukaan sopimusten tekoa ja noudattamista ohjaa yleinen periaate: sopimus on pidettävä. Sopimuksen osapuolten suoritusten muuttaminen ei siis ole mahdollista jälkikäteen, ellei siitä toisin sovita osapuolten kesken. Rakennusurakoissa ei ole sama tilanne käytännön syistä, sillä rakentamisvaiheessa huomataan usein suunnitelmien muutostarve:

- Suunnitelmissa tai sen lähtötiedoissa on ollut virheitä ja puutteita.
- Suunnitelmissa on ristiriitoja.
- Rakentamisen osapuolet (rakennuttaja, urakoitsijat tai viranomaiset) huomaavat suunnitelmien muutostarpeita. [19]

Korhosen mukaan rakennushankkeen sopimuskokonaisuus toimii tasapuolisesti ja ilman häiriöitä, kun eri sopimukset tehdään yhdenmukaisin ehdoin. Yleiset sopimusehdot liite-

tään urakkasopimukseen joko liittämällä ne konkreettisesti asiakirjaluetteloon tai viittaamalla niihin. [28] Oksasen et al. mukaan urakkasopimukset allekirjoitetaan usein kiireessä, jolloin kaikkia yksityiskohtia ei ole varmistettu ja ei tiedetä mihin kaikkeen sopimuksessa on viitattu [45].

Urakkasopimukselle annetaan Kankaisen mukaan asiakirjojen keskinäistä pätevyysjärjestystä määrättäessä kiistaton etusija. Urakkasopimuksessa olevat ehdot määrittävät sopijaosapuolten oikeudet ja velvollisuudet juuri kyseessä olevassa sopimussuhteessa. Tilaajan poiketessa yleisten sopimusehtojen pätevyysjärjestyksestä, muutos on ehdottomasti kirjattava urakkasopimukseen, vaikka se mainittaisiinkin urakkaohjelmassa. Urakoitsijan on vaikea tehdä tarjousta, jos tilaaja muuttaa asiakirjojen pätevyysjärjestystä. Erityisesti tilanne on tämä kun tilaaja on vaihtanut yleisten sopimusehtojen ja urakkaohjelman keskinäistä pätevyysjärjestystä, koska yleisiin sopimusehtoihin perustuvat maininnat YSE:n määräyksien muuttamisesta ovat merkityksettömiä. Tilaaja voi perustellusta syystä joissain tapauksissa poiketa teknisten asiakirjojen pätevyysjärjestyksestä. Hyvä rakennuttamistapa edellyttää muutosten korostamista asiakirjoissa ja muutos on perusteltava. [18] Kuvassa 10 on urakkasopimuksen oikeudellinen kokonaiskuva Haapion et al. mukaan [11].



Kuva 10. Urakkasopimus suppeasti ja laajasti ymmärrettynä [11].

Laineen mukaan molempien osapuolien intressinä on töiden aloittaminen mahdollisimman pian ilman, että kaikista yksityiskohdista edes pyritään sopimaan. Yksityiskohdista sopiminen rakennusurakassa ei liene käytännössä edes mahdollista saati sitten taloudellisesti tehokasta. [37]

Korhosen mukaan rakennusalan yleisissä sopimusehdoissa sopijaosapuolten oikeusasema on esitetty lähtökohtaisesti kiinteähintaisiin kokonais- tai osaurakointimuotoihin ja niitä voi soveltaa niin pää- kuin erityisurakointiin. Urakan erityispiirteet voi ottaa huomioon varsinaisessa urakkasopimuksessa. Vakiosopimusehdoissa ja -

sopimuslomakkeissa noudatetaan samoja periaatteita sopimusmuodosta riippumatta. [28]

4.1.2 Urakkaneuvottelupöytäkirja

Karinrannan et al. mukaan sopimus on hyvä käydä läpi toimittajan ja hankintayksikön kesken, jolloin molemmat osapuolet tietävät sopimuksen tavoitteen ja tarkoituksen ja kummankin osapuolen vastuut ja velvollisuudet sopimussuhteessa. Sopimusvelvoitteiden ja sopimuksen sisällön yhteinen läpikäynti on käytännössä johtanut hankinnan onnistumiseen. Tällöin käytännön asioista ei ole tarvinnut riidellä sopimuskaudella. [22]

Myös Kankaisen mielestä sopimusneuvotteluissa on käytävä yksityiskohtaisesti rakennushankkeen mahdolliset ongelmat läpi ja urakkasopimus on tehtävä riittävän yksityiskohtaisesti. Ristiriitaisuudet ja erimielisyydet rakennusurakassa johtuvat Kankaisen mielestä useimmiten:

- lisä- ja muutostöistä ja niiden hinta – ja/tai aikatauluvaikutuksista
- puutteista suunnitelmissa, suunnitteluvirheistä ja suunnitelmien saannista
- erilaisista vaatimuksista eri asiakirjoissa
- todellisten olosuhteiden poikkeamista ilmoitetuista tiedoista
- rakennuttajan hankinnoista ja alistetuista sivu-urakoista sekä niiden aiheuttamista aputöistä
- sivu-urakoitsijan työn laadusta ja viivästymisestä
- urakkarajaepäselvyyksistä. [18]

Kankaisen ja Junnoson mukaan urakoitsijalla on oikeus tarkastaa tarjoushintaa, jos asiakirjoissa tulee esille urakan kustannuksiin vaikuttavia urakkalaskenta-asiakirjojen puutte- tai ristiriita-asioita. Tilaaja voi aloittaa urakkaneuvottelut seuraavan tarjoajan kanssa, jos neuvotteluissa tulee esille asioita, jotka estävät sopimukseen pääsemisen. [17] Hämäläisen mielestä urakoitsija voi menettää puheoikeuden laskenta-asiakirjojen puutteellisuuksista tai epäselvyyksistä johtuviin kustannuksiin, jos ei esitä niitä viimeistään urakkaneuvotteluissa. [14]

4.1.3 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot

Oksasen et al. mukaan rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 voidaan periaatteessa käyttää suoraan eri urakkamuodoissa. Urakkamuodon erityispiirteet pitää kuitenkin huomioida ja tarpeen mukaan sisällyttää sopimukseen. Sopimusehdoista poikkeaminen on tarpeen lähinnä erityishankkeissa. Ammattitaitoisen rakennuttamisen painopiste onkin hankkeen onnistuneessa teknistaloudellisessa suunnittelussa ja toteutuksessa. [45]

Yleisten sopimusehtojen käyttäminen edellyttää hankkeen kaikkien asiakirjojen tunte-
mista ja yksittäiset asiakirjat on laadittava sopimusehdot huomioiden. Rakennuttajan
sopimusoikeudellisista vaatimuksista suurin osa ilmenee tarjouspyynnössä mainituista
sopimusehdoista, jotka liitetään laadittavaan sopimukseen. Tarjouspyynnössä ja tarjouk-
sessa ei tarvitse siten keskittyä kaikkiin sopimusoikeudellisiin kysymyksiin ja voidaan
keskittyä keskeisiin teknisiin kysymyksiin. [45]

Oksanen et al. kuitenkin toteavat, että urakkasopimusten sisältövapaudesta johtuen sopi-
japuolilla on aina oikeus poiketa yleisistä sopimusehdoista, vaikka mahdollisuudesta ei
olisi sopimusehdoissa mainittu. Tilaajan poiketessa yleisistä sopimusoikeudellisista pe-
riaatteista, on tarjouspyynnössä kuitenkin mainittava, miten sopimusehdoista on poiket-
tu. [45] Kankainen et al. toteavatkin, että YSE:sta poikkeamisessa kannattaa olla varo-
vainen, sillä poikkeama voi aiheuttaa YSE:n kokonaisuuteen haitallisia seurauksia [21].

4.1.4 Tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset

Karinranta et al. toteavat, että hankintailmoituksen ja tarjouspyynnön ollessa ristiriitai-
sia, hankintailmoitus saa etusijan [22]. Tarjouspyyntövaiheessa on tärkeää tarkistaa so-
pimusasiakirjojen yhteensopivuus Kankaisen et al. mukaan [21].

Merikallion ja Ylihervan mukaan hyvään tarjouspyyntöön sisällytetään kaikki tarvittava
tieto riskeiltään hallitun tarjouksen tekemiseen. Tarjouspyynnöissä on pitkään panostet-
tu teknisiin kuvauksiin, mutta hankinnan tavoitteiden ja perustan esittäminen ovat jää-
neet vähemmälle. Tarjouspyynnöstä tulee heti käydä ilmi hankinnan tavoitteet, eli mitä
todella halutaan. [42]

Kankaisen et al. mukaan tilaajan on täytettävä tiedonantovelvollisuutensa antamalla
urakoitsijoiden käyttöön tarvittavat tiedot. Tilaaja vastaa antamiensa tietojen ja suunni-
telmien oikeellisuudesta ja siitä ettei hän ole salannut tarjoushintaan olennaisesti vaikut-
tavia tekijöitä urakoitsijalta. Kaikki tarjouspyynnössä ilmoitetut ehdot sitovat tilaajaa,
ellei hän ole tehnyt nimenomaista asiaa koskevaa varausta. [21]

Oksanen et al. mukaan rakennuttajan tiedonantovelvollisuus on julkisessa rakennuttami-
sessa merkittävämpää kuin yksityisellä puolella. Julkisissa rakennushankkeissa tarjous-
pyynnön muokkaaminen kilpailun aikana ei yleensä ole mahdollista. Muokkaaminen
vaatii erityiset perusteet, jottei rakennuttaja syyllisty hankintalain tai rakennusurakka-
kilpailun periaatteiden vastaiseen kilpailuttamismenettelyyn. [45]

4.1.5 Urakkaohjelma

Rakennusalan urakkakilpailun periaatteena on Kankaisen et al. mukaan, että tilaaja yksilöi urakkaohjelmaan rakennuskohteen työmaaolosuhteineen ja ilmoittaa tilaajan ja urakoitsijan välisen vastuujon. Urakkaohjelmassa määrättävät ehdot ovat urakkamuoto, vakuus, takuut, rakennusaika, viivästyssakko, maksusuoritus, indeksisidonnaisuus yms. Urakkaohjelma ei sisällä rakennusteknisiä asioita, vaan siinä ilmoitetaan asiat, joilla on taloudellista merkitystä urakkasopimuksen teossa. [21]

Urakkaohjelma on varsinkin suurissa rakennushankkeissa urakkakilpailun oikeudellinen ydin ja koko sopimusketjun keskeisin asiakirja. Urakkaohjelmalla osoitetaan tilaajan urakkasopimukseen liittyvät toimenpiteet ja annetaan selkeä kokonaiskuva urakoitsijalta odotettavista tehtävistä. Puutteet ja virheet urakkaohjelmassa aiheuttavat väärinkäsityksiä ja erimielisyyksiä tilaajan ja urakoitsijan kesken. Urakkaohjelman neljä erilaista merkitystä urakkamenettelyssä ovat:

- Kuvata urakassa noudatettavat pelisäännöt etenkin vähän käytetyissä urakka-muodoissa.
- Antaa tilaajalle keinot vaikuttaa urakoitsijan toimintaan .
- Torjua ennalta urakkasuoritukseen liittyvät ongelmat.
- Osoittaa tilaajalle tärkeät asiakohdat. [21]

Urakkaohjelmassa täsmennetään rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja hankekohtaisilla tiedoilla. Urakkaohjelmaan on erityisesti kirjattava urakoitsijan normaalia suoritusta helpottavat tai vaikeuttavat asiat. Lisäksi on mainittava menettelytavat urakan aikana mahdollisesti syntyvissä häiriö- tai erimielisyystilanteissa. [21]

Urakointiohjeen mukaan tarjouspyyntöasiakirjoissa voi lisäksi olla informaatioluontoisia tietoja. Urakkaohjelmassa on mainittava, jos nämä tiedot eivät sido tilaajaa. [63]

Liikenneviraston hankkeissa turvallisuusasiakirja on urakkaohjelman urakkakohtaisen osan liitteenä. Tilaaja täydentää tarvittaessa urakan aikana turvallisuusasiakirjaa, jos uusia työmaahan tai urakkaan liittyviä vaara- ja häirtatekijöitä tai muita turvallisuuteen liittyviä asioita ilmaantuu. [62]

4.1.6 Tarjous

Kokonaistaloudellinen urakoitsijavalinta -kirjan mukaan urakkahinnan edullisuutta arvioitaessa on huomioitava tarjoushinnan lisäksi yksikköhinnat sekä tuoteosaratkaisujen hinnat. Yksikköhintojen kokonaisvaikutusten arvioimiseksi on selvitettävä arvioidut määrämuutokset. [29]

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998) velvoittavat urakkalaskijaa selvittämään havaitut ristiriitaisuudet, puutteet ja epäselvyydet jo laskennan aikana. Hämmäläinen mielestä ei menettelyllisesti ole väärin, vaikka epäselvyydet ja tulkinnot esitetään vasta urakkaneuvotteluissa. Tilaajan velvollisuutena on tiedottaa suunnitelmien epäselvyyksistä kaikille urakkaa laskeville osapuolille viimeistään urakkaneuvotteluissa. Julkinen urakkakilpailutus ei saa sisältää ehtoja tarjouksen hylkäämisen ohella, joten suunnitelmaristiriitojen ja puutteellisuuksien luettelot voidaan tulkita ehdoiksi niiden johtessa halvempaan urakkahintaan. [14]

Hämmäläisen mielestä urakkatarjousten vertailukelpoisuus parantuisi ja rakentamisen aikaiset muutokset vähenisivät aktiivisella laskennan aikaisella selonotolla ja tiedonannolla. Laskennan aikaisen selonoton esteenä ovat aikataululliset tekijät. [14]

4.1.7 Määrä- ja mittaluettelot

Virtasen mukaan suunnittelu on viety työmaakäytännössä ja urakoinnissa naulan tarkkuuteen. Onkin ilmennyt halua urakkatarjousten pyytämiseen jälleen viitesuunnitelmien pohjalta, jota ei kuitenkaan pidetä realistisena vaihtoehtona. [66]

Kankaisen mukaan rakennusalan yleinen käytäntö on, että määrät mitataan teoreettisten mittojen mukaan eli suunnitelmista, joten kaikki muutokset tulisi merkitä suunnitelmiin ja mitata määrät niistä. Menettelystä poikkeamin on kirjattava urakkaneuvottelumuistioon. [19]

Yksikköhintaurakassa määrät mitataan määrämittaushyönteeseen mukaan. Mittaustöiden vastuullinen taho osoitetaan useimmiten urakkaohjelmassa. Mittausvastuu asetetaan useimmiten urakoitsijalle, koska rakennuttajilla ei ole riittävästi ammattitaitoista henkilöstöä mittauksen tekoa varten. Rakennuttaja tarkistaa kuitenkin urakoitsijan mitaamat määrät. [19]

YSE 1983 41 § 2 mukaan rakennuttaja vastaa ilmoittamistaan lähtötiedoista. Jos sopimusasiakirjat eivät rajaa vastuuta toisin, sopimusasiakirjoissa ilmoitetut määrät sitovat molempia osapuolia. Määrät ovat likimääräisiä, jos muissa asiakirjoissa ei ole toisin sanottu. Rakennuttaja voi myös jakaa riskin määrien ylityksistä urakoitsijan kanssa, jolloin urakoitsija vastaa osasta määrien ylityksistä. [57] Soikkelin ja Kankaisen mukaan välimesoikeuden päätöksessä näissäkin tapauksissa urakoitsija on oikeutettu saamaan korvauksen rakennuttajan toimenpiteistä johtuvista muutoksista, joita urakoitsija ei ole voinut ottaa huomioon urakkahinnassaan. [61]

Rakennusalan urakkakilpailun periaatteiden mukaisesti urakoitsijalla on oikeus tehdä tarjous määrälaskentatietoihin perustuen, jos rakennuttaja antaa näitä tietoja tarjouslaskentaa varten. Urakkaohjelmassa ilmoitetaan määrälaskennassa noudatettavat ehdot.

[56] Katu 2002 -ohjeen mukaan rakennuttajan ohjeellisten määrien antaminen on ongelmista, jos urakan aikana niissä todetaan olevan ristiriitaisuuksia muiden asiakirjojen kanssa [24]. Massaluetteloiden sitovuudesta on esimerkkinä alla oleva korkeimman oikeuden päätös KKO 2324.

Korkeimman oikeuden päätös KKO 2324 / 18.10.1974:

Rakennushallituksen laatimiin tarjouspyyntöasiakirjoihin oli sisältynyt ilmoitus, jonka mukaan rakennustarvikemäärät eivät sitoneet Rakennushallitusta eikä niitä tulla sisällyttämään urakka-asiakirjoihin. Urakkasopimuksen tehnyt urakoitsija kieltäytyi täyttämästä urakkaa havaittuaan, että rakennepiirustusten perusteella teräksen menekki oli noin 70 % rakennuttajan laskelmia suurempi. KKO katsoi urakoitsijalla olleen oikeus kieltäytyä sopimuksen noudattamisesta sillä perusteella, että maan suurimman rakennuttajan, joka tunsu hyvin rakennuttamisessa vielä ko. ajankohtana käytössä olleen laitesuojamenetelmän, sitoumuksetta antamat tiedot olivat omiaan herättämään luotamusta urakoitsijassa ja siten johtamaan heitä harhaan.

Liuksiala tulkitsee, että tämä korkeimman oikeuden päätös ei tarkoita poikkeusta sopimusvapauden periaatteesta. Päätöksen mukaan tietoja voi antaa sitoumuksetta, mutta näillä tiedoilla ei saa johtaa sopimuskumppania harhaan. [38]

4.1.8 Yksikköhintaluettelo

Kankaisen mukaan lisä- ja muutostöiden hinnat voidaan määrittää sopimusasiakirjoissa. Menettelyä käytetään yksikköhintaurakoissa ja kokonaishintaurakoissa, joissa sopimuksen liitteenä on lisä- ja muutostöitä varten yksikköhintaluettelo. Yksikköhinnat annetaan suunnitelmaa vastaavia suorituksia varten, joten urakoitsijan on tarkistettava yksikköhintojen soveltuvuus kyseiseen tapaukseen. [19]

Muutostöiden yksikköhintaluetteloa sovelletaan lisätöihin vain, jos niin on erikseen sovittu. Muutostöiden yksikköhintaluetteloa on käytettävä hinnoitteluperusteena muutostöissä, jos se on liitetty sopimusasiakirjoihin. Urakkaohjelmassa ilmoitetaan usein, milloin yksikköhintaluettelo toimitetaan tilaajalle ja miten luettelo tarkistetaan. Yksikköhintaluettelo tarkistetaan yleensä urakkaneuvottelujen yhteydessä ennen sen liittämistä urakkasopimukseen. Yksikköhintojen pätevyysalue ja muut yksikköhintojen käyttöperiaatteet voidaan myös ilmoittaa yksikköhintaluettelon kansilehdellä. [19]

Vaikkei yksikköhintoja oltaisi sopimusmääräyksissä vahvistettu, vastaava hinta voidaan joissain tapauksissa Laineen mukaan päätellä muista sopimuksen ehdoista tai aiemmista muutoksissa tai lisäyksissä noudatetuista hinnoitteluperusteista. Alkuperäisestä sopimuksesta ei sen sijaan välttämättä löydy hintaa laadullisille muutoksille. [37]

Kankaisen mukaan yksikköhintaluettelon hintoja tulisi soveltaa vain pienehköihin muutoksiin, joiden toteuttaminen onnistuu alkuperäisen urakan työmaaorganisaatiolla, koneilla ja kalustolla. [19] Välitystuomio 27/1988 on esimerkkinä yksikköhintojen soveltamisesta rakennusurakkaan.

Välitystuomio N:o 27/1988 (YSE 1983), annettu 14.6.1988, välimiehet Arto Palsala, Aaro Liuksiala, Erkki-Juhani Taipale

Pääurakoitsija oli aiheuttanut maanrakennusurakoitsijalle aikatauluviiveen, joka oli johtunut mm. maamassojen huomattavasta lisääntymisestä

Urakka-ajan pidentymisestä aiheutuneista kustannuksista välimiesoikeus katsoi, että urakoitsija oli oikeutettu lisäaikaan, mutta korvaukset lisäajasta lisääntyneiden maansiirtomassojen osalta urakoitsija on saanut yksikköhinnoissa. [61]

4.2 Tekniset asiakirjat

Kankaisen mukaan teknisillä asiakirjoilla määritetään rakennustyön sisältö, laatu ja suoritusta koskevat asiat. Teknisten asiakirjojen pätevyys on:

- Työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset.
- Sopimuspiirustukset.
- Yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset. [18]

Hämäläinen toteaa, että rakennusselosteet ja muut selosteet ovat urakkasisällön kannalta keskeisiä, koska niillä täsmennetään piirustuksia, määritetään laatutasot ja tekniset ominaisuudet ja muut vaatimukset. Niiden laadinnassa onkin pyrittävä yksiselitteisyyteen ja yksinkertaisuuteen. [14]

Urakointiohjeen mukaan suunnittelija laatii tavallisesti työkohtaisen työselostuksen. Selostuksessa materiaalivaatimukset ja rakenteen laatuvaatimukset on esitettävä erikseen. Erityisesti on huomioitava asioiden esittämisen jako urakkaohjelmaan ja työkohtaiseen työselostukseen, jotta kummassakin esitetään vain siihen loogisesti kuuluvia asioita. [63]

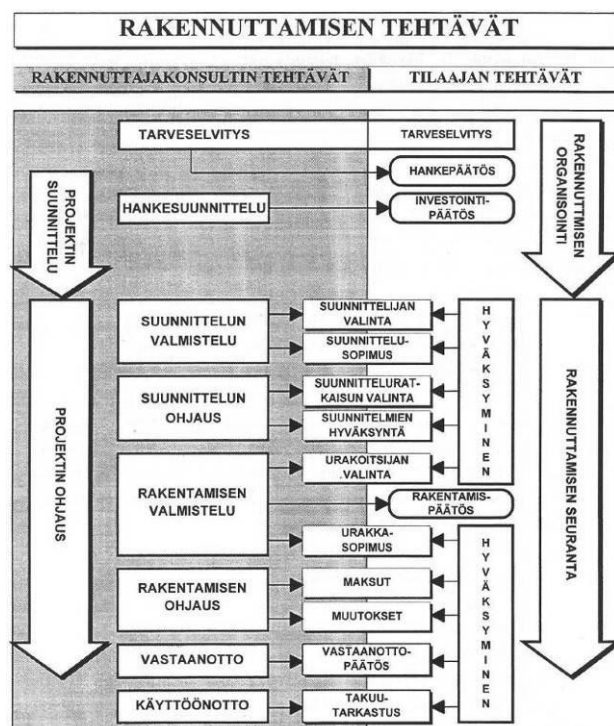
Urakointiohjeen mukaan tarjouspyyntöasiakirjoihin liitetään yleiset työselostukset sellaisenaan sisällön vaatimassa laajuudessa. Niissä on asetettu rakenteille ja työtavoille yleisiä vaatimuksia. Niissä on esitetty myös työn kelpoisuuden toteamiseksi tarvittavat toimenpiteet sekä tutkimustulosten dokumentointia koskevat ohjeet. [63]

5 KATUJEN JA VESIHUOLLON RAKENNUTTAMINEN

Kankaisen et al. mukaan rakennushankkeen osapuolet ovat omistaja, rakennushankkeen tilaaja, käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat, rakennustuote- ja materiaali-toimittajat sekä viranomaiset. Hankkeen tilaaja voi olla myös lopputuotteen käyttäjä ja riittävän ammattitaidon omatessaan myös rakennuttaja tai rakentaja. [20]

Kankainen et al. toteavat rakentamisen olevan projektitoimintaa, jolle on tyypillistä hankkeiden kertaluontoisuus ja osapuolten jatkuva vaihtuminen. Rakennushankkeet myös suunnitellaan tuotteena ja toteutusorganisaationa aina eri paikkaan, jolloin aikaisempien kokemusten hyödyntäminen tehokkaasti ei ole mahdollista. [20]

Rakennuttamisen tehtäväluettelon tarkoituksena on olla apuvälineenä rakennushankkeessa. Tehtäväluetteloon on koottu keskeisimmät hankkeen vaiheet ja niihin liittyvät tarvittavat toimenpiteet. [55] Rakennuttamisen tehtäväluettelon mukaiset rakennuttamisen tehtävät on esitetty kuvassa 6.



Kuva 11. Rakennuttamisen tehtävät [55].

5.1 Rakennuttaja

Päävastuu rakennushankkeen toteuttamisesta on MRL:n mukaan rakennuttajalla. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan noudattamisesta hankkeen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Hankkeen toteuttamisessa on käytettävä pätevää henkilöstöä eli ammattitaitoisia suunnittelijoita, työnjohtajia ja urakoitsijoita. Rakennuttaja siirtää omaa vastuutaan suunnittelu- ja urakkasopimuksin sopijakumppaneilleen. [34]

Rakennuttajan kannattaa varmistaa Oksasen et al. mukaan konsulttien toteuttamien asiakirjojen sisältö. Hyväkin suunnittelija voi ymmärtää tilaajan toiveet väärin tai tehdä inhimillisen virheen, jotka seikat rakennuttaja voi kuitenkin huomata helposti tarkastuksessa. [45]

Peltosen mukaan kokopäivätoimisella tilaajalla voi olla samanaikaisesti jopa kymmenen hanketta johdettavinaan, joissa täytyy tehdä päätöksiä, hyväksymisiä, puhelinkeskusteluja, neuvotteluja jne. Suuri määrä hankkeita samanaikaisesti voi aiheuttaa suuren työkuormituksen. Työkuormituksen määrä riippuu ensisijaisesti käytettävästä urakkamuodosta ja kohteen vaativuudesta. Tilaajan pitää panostaa hankesuunnitteluun ja rakennussuunnittelun ohjaukseen, sillä suunnittelun virheet ja puutteet voivat moninkertaistaa rakennusvaiheen työmäärän. [47]

Halilan ja Hemmon mukaan esimerkiksi olosuhteet ovat urakoitsijan riski, jos rakennuttajalla ei ole mitään tietoa pohjaolosuhteista. Riski siirtyy rakennuttajalle, jos rakennussuunnitelmia ei voida toteuttaa rakennuttajan esittämällä tavalla. Rakennuttajan on ilmoitettava myös hänen kannaltaan kielteiset tiedot urakoitsijalle. Rakennuttaja vastaa antamistaan vääristä tai harhaanjohtavista tiedoista sekä merkityksellisten tietojen salaamisesta, vaikka hän olisi toiminut vilpittömässä mielessä. Rakennuttaja on oikeuskäytännössä katsottu vastuulliseksi, kun tämän käyttämä suunnittelija on ollut tietystä asiasta tietoinen. [12] Soikkelin et al. mukaan rakennuttaja kantaa yleisten sopimusoikeudellisten periaatteiden mukaan vastuun asiakirjojen epäselvyydestä niiden laatijana myös, vaikka epäselvyys ei olisi tietoista vaan seurausta esimerkiksi puutteellisesti suoritusta suunnittelutöiden ohjauksesta. [61]

5.2 Suunnittelu

Rakennushankkeissa on korostettava Oksasen et al. mukaan hyvää ja perusteellista suunnittelua. Suunnittelun virheet ilmenevät puutteellisina ja ristiriitaisina suunnitelmina ja työselityksinä, jotka aiheuttavat lisä- ja muutostöitä [45]. Suomen rakentamismääräyskokoelma määrää suunnittelijan huolehtimaan, että hänellä on suunnittelutehtävänsä kannalta tarvittavat lähtötiedot ja taito muokata rakennustyön aikaiset muutokset suunnitelmiin [3]. Hämäläisen mukaan suunnitelmien ristiriitaisuuksia ja suunnitelmapuut-

teita aiheuttavat esimerkiksi suunnittelijan omat toimet, yhteistoiminnan puutteet suunnittelijoiden kesken, suunnittelun lähtökohtien ja esiselvityksen puutteellisuus ja kiire.

MRL:n mukaan suunnittelijoiden kelpoisuusvaatimukseen vaikuttaa kohteen vaativuus, eli tavanomaisuudesta poikkeavuuden määrä [34]. Liuksialan mukaan rakennusalan suunnittelusopimuksista suurin osa tehdään rakennuttajien ja suunnittelijoiden kesken. Suunnitteluvastuu on näin ollen pääasiassa rakennuttajalla, paitsi jos urakoitsijan olisi pitänyt havaita virhe. [38] Laineen mukaan toiselle osapuolelle urakkaan vaikuttavia tietoja ilmoittanut taho ottaa riskin tietojen paikkansapitävyydestä tai suunnitelmien toteuttamiskelpoisuudesta [37].

Haapio et al. totevat, että yleisenä suunnittelun hankintatapana on hajautettu kilpailuttaminen, missä hinta on ratkaiseva valintakriteeri. Tällä menettelyllä ei – poikkeuksia lukuun ottamatta – varmisteta parasta suunnitteluyhteistyötä ja suunnittelun laatua. [11] Erman mukaan suunnitteluvaiheeseen panostamisella ja yhdistämällä tekninen, kaupallinen ja oikeudellinen osaaminen helpotetaan sopimusten ja projektien hallintaa [8].

Liuksialan mukaan suunnitelmakatselmuksella selkiinnytetään suunnitelmiin liittyviä epäselvyyksiä ennen töiden aloittamista. Lisäksi niillä varmistetaan, että tilaaja toimittaa sovitut suunnitelmat ajallaan ja suunnitelmissa on riittävät tiedot. Suunnitelmakatselmuksia voidaan pitää useita, esimerkiksi aina ennen tiettyä työvaihetta. Urakoitsija menettää oikeutensa vaatimukseen, jos hän ei pyydä katselmusta niin ajoissa, että tietojen ja tutkimustulosten poikkeavuus voidaan todeta. Tämä on mahdollista varsinkin silloin, kun tutkittava rakenne on peitetty muilla rakenteilla eikä niiden purkaminen ole enää mahdollista. Myös tilaajan on vaadittava katselmusta, jos todelliset olosuhteet ovat suunniteltuja edullisemmat urakoitsijalle. [38]

Hämäläisen mukaan hankesuunnittelun tehtävälistaan tulisi sisällyttää rakennuksen ominaisuuksia ja rajoituksia kartoittavat sellaiset tutkimukset, joilla voidaan tehokkaasti ennaltaehkäistä lisä- ja muutostöitä. Myös suunnitteluajkojen lisääminen vähentää lisä- ja muutostöitä ja suunnitelmien yhteensovittaminen ja laskenta-asiakirjojen tarkistaminen tulisikin eriyttää omaksi vaiheeksi rakennusprosessissa. [14]

5.2.1 Pääsuunnittelija

Rakentamista koskevien suunnitelmien pitää täyttää maankäyttö- ja rakennuslain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Rakennuksen suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta vastaa aina pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan tehtävänä on varmistaa, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat asetetut vaatimukset täyttävän kokonaisuuden. Kukin erityissuunnittelija vastaa omien suunnitelmiensa vaatimuksenmukaisuudesta. Jos erityissuunni-

telmaa on tehnyt useampi suunnittelija, yksi on tämän erikoisalan kokonaisuudesta vastaava suunnittelija. [34]

Miettisen mukaan pääsuunnittelu ei ole varsinainen suunnittelutehtävä, vaan suunnittelun toteutumisen ohjaamista ja valvomista. Rakennuttajan olisi hyvä sitoa pääsuunnittelija hankkeeseen alusta loppuun asti. Tällä varmistetaan tiedon hallinta ja kirjaamattomankin tiedon pysyminen projektissa koko hankkeen ajan. [43]

Infra-alalla pääsuunnittelijalla ei ole lakisääteisiä velvoitteita, vaan kaikki velvoitteet ovat sopimuksen mukaisia. Pääsuunnittelija-nimike on ollut talonrakennusalaalla käytössä jo vuosia, mutta infra-alalla nimike ei ole vakiintunut ja vastaavanlaisia pätevyys- ja kelpoisuusmäärittelyjä ei ole olemassa. Pääsuunnittelijan tehtäväkuvausta ei ole usein määritelty julkisen hallinnon tarjouspyynnöissäkään. Infra-alalla hallinnollinen ja tekninen vastuu suunnitelmien laadinnasta on pääsääntöisesti kuulunut projektipäällikölle. Miettinen toteaa johtopäätöksissään, että projektipäällikkö nimike sopii pääsuunnittelija nimikettä paremmin infrahankkeisiin. Kelpoisuus ja pätevyys vaikuttavat kuitenkin valittaessa infrahankkeisiin projektipäällikköä ja suunnittelijoita. [43]

Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan pääsuunnittelijan tehtäviin kuuluu yhdessä rakennushankkeeseen ryhtyvän kanssa varmistaa hankkeen laadun ja vaativuuden edellyttämällä tavalla, että:

- käytössä ovat tarvittavat ristiriidattomat ja ajan tasalla olevat lähtötiedot sekä ne ovat suunnittelijoiden tiedossa
- hankkeen suunnittelijat tietävät vastualueensa
- eri alojen suunnittelijoiden yhteistyö sujuu
- suunnittelulle on varattu riittävästi aikaa
- tarvittavat suunnitelmat tehdään ja suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi ja ristiriidattomiksi [3].

Suomen rakentamismääräyskokoelma määrää pääsuunnittelijan seuraamaan korjaus- tai muutostöissä rakenteiden avauksessa tai purussa esiin tulevien seikkojen vaikutusta suunnitteluun. Myös muutossuunnittelun yhteensovittaminen kuuluu pääsuunnittelijan tehtäviin. Erikoisalan vastaava erityissuunnittelija vastaa osaltaan, että erillistehtävinä laaditut rakenteiden, rakennusosien tai järjestelmien suunnitelmat muodostavat toimivan kokonaisuuden. [3]

Pääsuunnittelijan ja rakennuttamistehtävien hoitajan välinen kanssakäyminen ja toimiva tehtäväjako ovat tärkeitä suunnittelun kannalta Salosen et al. mukaan. Pääsuunnittelijan johdolla arvioidaan suunnittelun kannalta oleelliset lähtötiedot. Tämän jälkeen tehdään tilaajalle tarvittavat esitykset tarkistusten takia. Pääsuunnittelijan johdossa tarkistetaan myös lähtötietojen yhdenmukaisuus, oikeellisuus ja riittävyys eri suunnittelualoilla ja asetetut laatutavoitteet. Lisäksi tarkistetaan tilaajan asettamisen tavoitteiden lainmukaisuus ja toteutuskelpoisuus yhdessä rakennuttajan kanssa. [60]

Jokaisessa luonnossuunnitteluvaiheessa tarkistetaan aluksi lähtötiedot ja suunnittelutavoitteet. Tämä suoritetaan pääsuunnittelijan johdolla yhteistyössä erikoissuunnittelijoiden ja rakennuttajan kanssa. Pääsuunnittelijan johdolla varmistetaan toteutusmuodon vaikutuksesta suunnitteluajatauluun ja tämän ajan riittävydestä. [60]

Rakennuttajana toimivan alan asiantuntijan voi olla Koskelan mukaan vaikeaa perustella antamiensa lähtötietojen virheellisyyttä pääsuunnittelijan vastuuna. Tilanne on eri, jos pääsuunnittelijan olisi pitänyt huomata virheellisyys alan normaalin huolellisuusmittapuun mukaan. [30]

Suunnitelmia muutettaessa pääsuunnittelijan velvollisuutena on Koskelan mukaan varmistaa muutosten yhteensopivuus muiden suunnitelmien kanssa. Varmistaminen täytyy tehdä viimeistään silloin, kun rakentamista jatketaan muutossuunnitelmia käyttämällä. [30]

Pääsuunnittelija voi olla rakennuttajan organisaation ulkopuolelta, koska tehtävä edellyttää erikoisalan osaamista, tietoa ja kokemusta. Tilaajalla ei tämän vuoksi välttämättä ole edes tosiasiallista mahdollisuutta valvoa tai ohjata pääsuunnittelijan toimintaa. [30]

Pääsuunnittelijan pitää tarkistaa eri suunnitelmien yhteensopivuus. Jos suunnitelmat eivät ole yhteensopivia, siihen voi olla useampi syy. Pääsuunnittelija on voinut antaa erikoissuunnittelijoille vanhentuneita lähtötietoja, laiminlyödä riittävän suunnittelijoiden välisen yhteistyön järjestämisen tai pääsuunnittelija ei ole osannut huomioida jotain suunnitelmien yhteensopimattomuuden seikkaa. [30]

5.2.2 Suunnittelija

Liuksialan mukaan suunnittelijan tulee ammattitaitoisena tuntea työn hyväksyttävään suorittamiseen tarvittavat alan ammattisäännöt ja oikeat tekniset ratkaisut. Jos todetaan, ettei suunnittelija ole noudattanut kohtuullista huolellisuutta tehtävää suorittaessaan, hän on syyllistynyt tuottamukseen ja joutuu vastaamaan virheistään. [38]

Konsulttisopimuksissa rajoitetaan yleensä suunnitteluvastuun laajuutta. Konsulttitoiminnassa pienet virheet johtavat helposti konsultin vastuukyvyn ylittäviin vahinkoihin. Vastuurajoitus ei päde, jos suunnittelija on aiheuttanut virheen tahallisesti tai törkeällä tuottamuksella. Tällöin suunnittelija joutuu korvaamaan vahingon täysimääräisenä. Tuomioistuimien voi kuitenkin sovitella vahingon määrää, jos korvausvelvollisuus todetaan kohtuuttomaksi huomioon ottaen vahingon aiheuttajan ja vahingon kärsineen varallisuusolot ja muut olosuhteet. [38]

Suunnittelija on toimeksiantajansa käyttämä ammattilainen. Oikeuskäytännössä ammattilaisten huolellisuusvelvollisuutta ja vastaavasti vastuuta on tulkittu ankarasti. Suunnit-

telijan on rakennuttajan luottamusmiehenä valvottava toimeksiantajansa etuja urakoitsijoihin ja muihin tahoihin nähden. Tietyn alan ammattilaisen on tunnettava alansa lait, asetukset ja viranomaisten määräykset. Tästä on esimerkkinä alla oleva KKO:n päätös 2001:128. Suunnittelijan on myös ilmoitettava lakeihin tulevista muutoksista rakennuttajalle. Lisäksi suunnittelijan on seurattava oman alansa tekniikan kehitystä. Uusissa, epävarmoissa ratkaisuissa on noudatettava varovaisuutta ja pidättäytyä mieluummin riskittömissä vaihtoehtoissa. Tilaajalle on myös ilmoitettava niihin liittyvät hyvät puolet ja riskit. Tilaajan hyväksyessä suunnittelijan esityksen, ratkaisun seurausten vastuuta siirtyy myös tilaajalle. [38]

KKO:n ratkaisussa KKO 2001:128 todetaan, että toimeksisaajalla on asiantuntijasemaan liittyen laaja tiedoksiantovelvollisuus toimeksiantajaa kohtaan sellaisista seikoista, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti asiakkaan etuihin ja jotka toimeksisaaja havaitsi tai jotka hänen olisi tullut havaita. Tämä tiedoksiantovelvollisuus voi kuulua toimeksisaajalle myös sellaisten tietojen osalta, jotka jäävät toimeksiannon ulkopuolelle. KKO:n ratkaisusta on havaittavissa toimeksiantosuhteen liittyvän lojaalisuusvelvollisuuden ja ammattimaisen toimeksisaajan luottamusmiesroolin voimakas korostaminen. [30]

Suunnittelijan on korjattava suunnitelmissa havaitut virheet. Suunnitteluvaiheessa havaittu virhe on vielä helppo korjata kohtuullisilla kustannuksilla, mutta virheellisten rakenteiden korjaaminen rakentamisen jälkeen aiheuttaa yleensä suuria kustannuksia. [38]

Suunnittelijan vastuuna on:

- suunnitelmien toteutuskelpoisuus
- tutkimusten oikeellisuus ja tarkoituksenmukaisuus
- investointikustannukset
- aikataulu
- tuotantokustannukset
- suunnitellun laitoksen tuottamien tuotteiden määrä ja laatu
- virhelaskelmat
- kirjoitusvirheet. [38]

Pohjatutkimusten hankinnan kehittäminen -tutkimuksen mukaan pitävien kustannusarvioiden tekeminen on mahdollista vain hyvien ja kattavien suunnitelmien pohjalta. Puutteelliset pohjatutkimukset lisäävät myös rakennuttamisen kustannuksia, koska urakoitsija sisällyttää silloin tarjoukseensa niitä koskevan riskivaruksen. [48]

Konsultti on alansa ammattilaisena velvollinen ilmoittamaan tilaajalle lisätutkimustarpeesta. Huolellisen pohjatutkimusten suorittajan on pystyttävä arvioimaan alkuperäistä toimeksiantoa laajemman selvittämisen tarve. Suunnittelijan tulee ilmoittaa tilaajalle

suunnitelmien toteuttamisen riskit. [38] Koskelan mukaan konsultin katsotaan lisäksi yleisesti edustavan sellaista alan ammattimaisuutta, että lähtökohtaisesti hänellä on korkealle asetettu velvollisuus tarkastaa saamansa lähtötiedot kun toimeksiantajalta ei voida edellyttää täyttä varmuutta annettujen tietojen oikeellisuudesta. [30]

Asiantuntemusta ja huolellisuutta voidaan rajatapauksissa vaatia enemmän suurilta, taviksi tunnetuilta, tiettyyn alaan erikoistuneilta ja kalliilta suunnittelutoimistoilta kuin vaatimattomampien kohteiden suunnitteluun keskittyneiltä yrittäjiltä. Hankittu erikoistietämys on siis käytettävä hyväksi, jolloin samalla huolellisuusvelvollisuus tällä erikoisalalla lisääntyy. [38]

Suunnittelun riskialttius on johtanut vastuuta lieventävien lausekkeiden ottamiseen suunnittelusopimukseen. Sopimusvapaudesta johtuen lausekkeet saavat merkitystä. Epäselvissä tapauksissa vastuunrajoitusehtoja kuitenkin tulkitaan ahtaasti eli sen vahingoksi, jota ehto on tarkoitettu suojaamaan. Ehto menettää kokonaan merkityksensä, jos sen tarkoitus on epäselvä. Oikeusjärjestelmämme ei pidä pätevänä kaikesta vastuusta vapauttavaa ehtoa. [38]

5.3 Urakoitsija

Urakoitsijalla on selonottovelvollisuus. Selonottovelvollisuus viittaa yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) 13.8 §, minkä mukaan sopijapuolen tulee ristiriitaisia määräyksiä huomatessaan viipymättä ilmoittaa niistä toiselle sopijapuolelle. [57]

Laineen mukaan urakoitsijan selonottovelvollisuutta vähentänee se, että rakennuttajalla on käytössään ammattitaitoinen suunnitteluorganisaatio. Urakoitsijalla on tällöin erityinen syy luottaa rakennuttajan erityiseen ammattitaitoon. [36] Laineen mukaan varsinkin tarjousvaiheessa on kohtuutonta edellyttää urakoitsijan maksavan tutkimuksista, kun urakasta ei ole vielä edes sovittu. Tarjousvaiheessa urakoitsija antaakin tarjouksensa rakennuttajan antamien tietojen perusteella. [37]

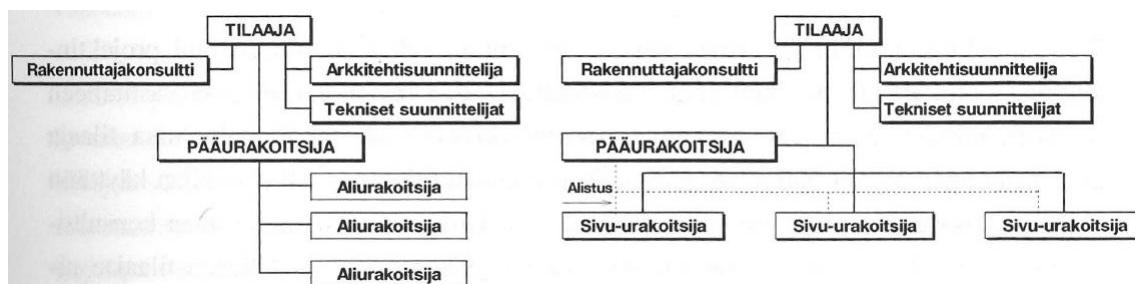
Korhosen mukaa rakennusyrittäminen ei vaadi mitään lupaa tai koulutusta. Valtaosa Suomen rakennusyrityksistä on pieniä, joita johtaa omistajajohtaja. Omistajajohtajilla on yleensä riittävä tekninen koulutus ja kokemus, mutta vähäinen taloudellishallinnollinen koulutus ja kokemus. [28]

Knuutisen mukaan rakennusalan ammattilaiset tunnistavat huonosti rakennussopimukseen liittyviä riskejä ja käsitys omista oikeuksista ja velvollisuuksista ei ole useinkaan täsmällinen. Alalla toimivalla voi olla myös väärä käsitys omasta oikeusasemastaan, jos sopimuskumppanit eivät ole halunneet oikeudestaan huolimatta vedota oikeuksiinsa. [27]

5.4 Urakkamuodot

Kankaisen et al. mukaan Suomessa rakennushankkeet on toteutettu yleisimmin pääurakkamuodoilla. Pääurakkamuodoissa tilaaja johtaa hanketta ja hankkii suunnittelun ja rakentamisen erillisillä sopimuksilla. [20]

Kankaisen et al. sekä Peltosen et al. mukaan pääurakkamuodoissa eroavaisuudet ovat erikoisurakoiden teettämisessä. Käytetyimmät ovat kokonais- ja jaettu urakka. Kokonaisurakassa tilaaja tekee pääurakoitsijan kanssa niin sanotun kokonaisurakkasopimuksen ja pääurakoitsija tekee aliurakkasopimukset tarvittaessa erikoisurakoitsijoiden kanssa. Jaetussa urakassa tilaaja tekee sopimuksen sekä pääurakoitsijan kanssa että erikoisurakoitsijan kanssa. Kohteen töiden yhteensovitus- ja koordinoituvuus siirretään alistussopimuksella pääurakoitsijalle. Tilaaja voi päätyä kokonaisurakkaan välttyäkseen useiden sopimussuhteiden yhteensovittamiselta, vaikka voi samalla menettää erillishankinnoista saatavat kustannus- ja aikasäästöt. Tilaaja ohjaa suunnittelua ja hankkii urakat täydellisiin suunnitelmiin perustuen. Tilaaja voi joutua ongelmatilanteissa miettimään, onko jokin puute aiheutunut urakoitsijasta vai suunnitelmista. [20, 46] Kuvassa 12 on esitetty sopimussuhteet kokonaisurakassa ja jaetussa urakassa Peltosen et al. mukaan [46].



Kuva 12. Sopimussuhteet kokonaisurakassa (vasemmalla) ja jaetussa urakassa (oikealla) [46].

Virtanen toteaa, että lisätyölaskut korostuvat kokonaisurakoiden työvaiheissa, vaikka niiden osuus normaalissa kokonaishintaurakassa on vain noin 1-5 %. Urakkamuoto ei vaikuta muutostöiden suuruuteen, mutta kokonaishintaurakassa ne tulevat korostuneesti esille. Laskutoissa lisätyöt sekoittuvat kokonaiskustannuserään, joten kokonaiskustannusten valvonta on kokonaishintaurakoissa helpompaa. [66]

Peltosen et al. mukaan perinteiset urakkamuodot eivät enää palvele kaikkia tilaajien tarpeita. Hankkeissa vaaditaan nykyään lyhyempiä aikatauluja ja rakennusosien elinkaariajattelua. Urakkamuodon valintaan on ennen vaikuttanut tilaajan pyrkimys oman organisaationsa työllistämiseen ja aseman turvaamiseen sekä oman organisaation osaaminen. [46]

Tiettyihin hankkeisiin jotkut urakkamuodot sopivat toisia paremmin. Eri urakkamuodoissa hankkeen ominaisuudet eivät vaikuta samoin tilaajan tavoitteiden toteutumiseen.

Rakennushankkeen ominaisuuksilla on vaikutusta urakkamuodon valintaan. Näitä ominaisuuksia ovat markkinaympäristö, rakennuskohde ja rakennuttajan organisaatio. [46]

Virtasen mukaan rakennustoiminnan nopeutunut aikataulu, keskittynyt rakennusurakointi ja kasvaneet kustannuspaineet ovat luoneet kehittämistarpeen muiden urakamuotojen käyttöönotolle perinteisen kokonaishintaurakan rinnalle. Aikataulujen kiristyminen varsinkin teollisuudessa on ollut pysyvää. Nopeasti muuttuvat markkinatilanteet vähentävät aikaa uudesta tuotannosta päättämisen ja tuotannon alkamisen välistä. Kasvavat yleiskustannukset pakottavat myös muussa rakentamisessa minimoimaan aikataulut. Rakennustarvikkeiden pitkät toimitusajat ovat pakottaneet rakennuttajat tilaamaan tärkeimpiä tarvikkeita etukäteen ja näin jakamaan urakoita. Muiden urakamuotojen kuin kokonaisurakan käyttö perustuukin erikoiseen kohteeseen, aikataulun kireyteen, kilpailutilanteeseen tai pitkiin toimitusaikoihin. [66]

Virtasen mukaan kokonaishintaurakan etuja ovat:

- Rakennuttaja valitsee haluamansa suunnittelijat
- Suunnittelun ohjaus on selväpiirteistä ja rakennuttajan tahto tulee selvästi esiin.
- Suunnittelijat ovat rakennuttajan asiantuntijoina.
- Urakkahinta on tiedossa rakentamispäätöstä tehdessä ja lisä- ja muutostyökustannusten osuus yleensä kohtuullinen.
- Urakkamuodolla on vahvat suomalaiset perinteet, joihin eri osapuolet ovat tottuneet. [66]

Virtanen toteaa, että alansa hallitsevan rakennuttajan täytyy tuntea eri urakamuodot ja käyttää niitä tilanteeseen sopivalla tavalla. Rakennuttamisessa ja valvonnassa oleellista on käytettävien henkilöiden ammattitaito. [66] Peltosen ja Kiiraan mukaan tilaaja määrittää urakamuodon suunnittelu- ja hankintapäätöksillä, urakoitsijoiden välisillä suhteilla ja urakoiden maksuperusteilla. Urakamuodosta ei siis tehdä yksittäistä päätöstä, vaan se määräytyy rakennushankkeen aikana. [46]

Kankaisen et al. mukaan toteutusmuodon valintaan vaikuttavia keskeisiä seikkoja ovat kohteen tekninen vaativuus, päätöksenteko ja yhteistyön tarve hankkeen aikana ja rakennuskohteelle asetettavat vaatimukset ja käyttöominaisuudet. Lisäksi tilaajilla voi olla tavoitteita liittyen aikatauluun, kustannuksiin, suunnitelmiin, laatuvaatimuksiin, toteutusaikaiseen joustavuuteen ja hallinnollisiin ominaisuuksiin. Tilaajan kannalta olennaista on toteutusmuodon tuntemus, mahdollisuus sitoa projektiin omaa henkilöstöä ja heidän rakennusteknistä osaamista sekä tilaajan hankeosaaminen, osallistumishalu ja –tarve. Toteutusmuodon valintaan vaikuttaa myös suhdanneympäristöstä suhdannetilanne, markkinoilla oleva tarjonta sekä lait, asetukset ja määräykset. [20]

Virtanen toteaa, ettei mikään urakamuoto itsessään poista rakennuttamisen ja valvonnan tarvetta. Valvonnan ja rakennuttamisen tarve kasvaa laskutyötä ja osaurakointia kohti mennessä. [66]

Rakennuttajan työpanoksen suuruuteen urakan aikana vaikuttaa myös suunnitelmien valmiusaste. Urakkamuodon valinta ei poista vaikeuksia, jos suunnitelmat ovat epätäydelliset ja urakoitsija on valittu väärin. Rakentamisen laatu ei riipu urakkamuodosta, mutta pieniin osiin jaettu urakka vaatii enemmän työn valvontaa. [66]

5.4.1 Sivu-urakan alistamismenettely

Oksasen et al. mukaan sivu-urakan alistamisessa tilaajan nimiin tehty sivu-urakkasopimukset alistetaan pääurakkaan erillisellä alistamissopimuksella. Rakennusurakoitsija on yleensä myös pääurakoitsija, koska vastaa hankkeen keskeisimmän osan toteutuksesta. Tilaaja ilmoittaa jo tarjouspyyntöasiakirjoissa ehdon, että tilaaja valitsee sivu-urakoitsijat ja että ne alistetaan pääurakkaan. [45]

Klementjeffin mukaan alistamissopimuksella määritetään pääurakoitsijan ja alistettujen sivu-urakoitsijoiden keskinäinen vastuu vahingoista, joita urakoitsijat aiheuttavat toisilleen. Sivu-urakan alistaminen vaikuttaa myös urakoitsijoiden asettamiin vakuuksiin konkreettisesti. Vakuudet ovat alistamisesta johtuen toissijaisesti pää- ja sivu-urakoitsijoiden keskinäisten korvausvaatimusten vakuutena. [26] Alistamissopimus ei kuitenkaan puutu eri urakkasopimusten ehtoihin enempää kuin alistaminen edellyttää. Esimerkiksi rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja ei sovelleta sellaisenaan, kuten seuraavasta päätöksestä käy ilmi. [45]

KKO 2007 : 41

Alistamissopimuksessa ei ole ehtoa, jonka mukaan sopijapuolen olisi esitettävä toista osapuolta kohtaan korvausvaatimuksensa määrääjassa. Alistamissopimuksessa ei ollut tältä osin myöskään viittausta rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin. Rakennuttajan ja pääurakoitsijan Levi-Rakennus Oy:n sekä toisaalta rakennuttajan ja sivu-urakoitsijan Levin Sähkö Oy:n väliset oikeussuhteet ovat määräytyneet rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1983 mukaisesti.

Korkein oikeus katsoo, ettei Levin Sähkö Oy:n ja Levi-Rakennus Oy:n välisessä sopimuksessa ole ollut sellaista ehtoa, jonka johdosta Levin Sähkö Oy olisi menettänyt oikeutensa korvausvaatimuksen esittämiseen siitä syystä, ettei se ollut 12.12.2001 pidettyyn taloudelliseen loppuselvitykseen mennessä esittänyt määrältään yksilöityä vaatimusta Levi-Rakennus Oy:lle. [45]

Alistamismenettelyn haasteellisuus on Klementjeffin mukaan kaikkien alistamisen osapuolten kannalta sen sopimusoikeudellinen monimutkaisuus. Haasteellisuutta hankkeisiin tuo, jos niissä on sekä alistettuja että alistamattomia sivu-urakoita tai alistaminen tulee voimaan kesken hankkeen. Työmaan häiriötilanteissa pitäisi erityisesti osata soveltaa alistamissopimusta yhdessä rakennusurakan yleisten sopimusehtojen kanssa. Rekla-

maatio jätetään helposti tekemättä tai se kohdistetaan väärään tahoon, jos oma sopimus-oikeudellinen tilanne ei ole selvä. [26]

Sivu-urakan alistamissopimuksen mukaisesti sivu-urakoitsijoille suoritetaan maksuerät sekä mahdolliset lisä- ja muutostyöt suoraan rakennuttajalta pääurakoitsijan hyväksyttyä maksut. Hyväksymisessä ei saa olla aiheutonta viivettä ja sen epääminen on mahdollista vain sivu-urakkasopimukseen tai alistamissopimukseen perustuvasta asiallisesta syystä. [58]

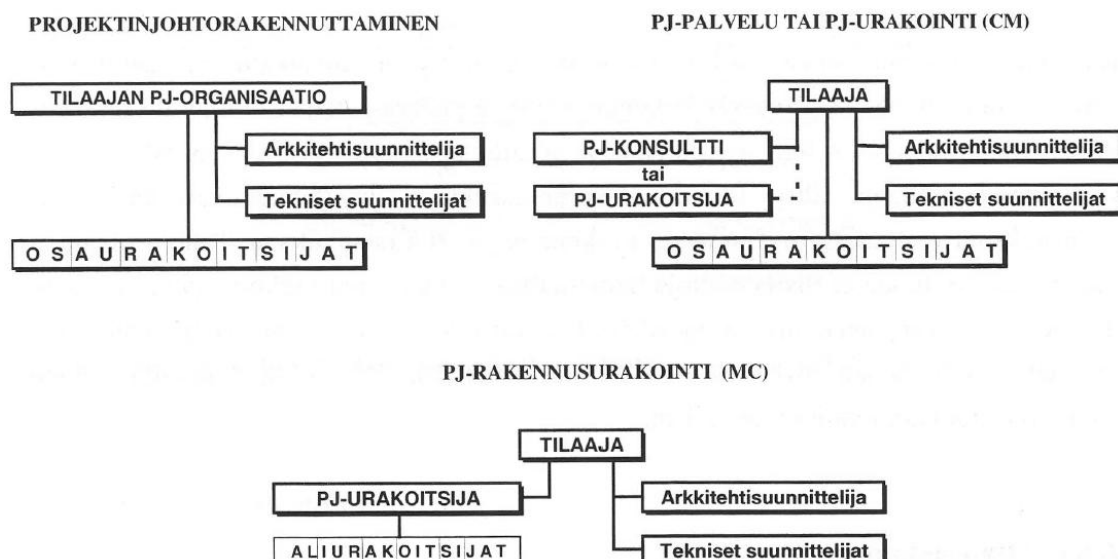
Pää- ja sivu-urakoitsijat ovat korvausvelvollisia toisilleen tahallisesta tai tuottamuksellisesti teosta, laiminlyönnistä tai viivästyksestä. Rakennuttaja ei vastaa pää- ja sivu-urakoitsijoiden toisilleen aiheuttamista vahingoista. [58]

Pääurakoitsija on velvollinen tekemään kirjallisen ilmoituksen sivu-urakoitsijalle ja rakennuttajalle, jos sivu-urakoitsijan suoritus on viivästynyt. Viivästyksen ollessa merkittävä, pääurakoitsijan on lisäksi ilmoitettava viivästyksestä sivu-urakoitsijan takaajalle ja tehtävä rakennuttajalle ehdotus vaadittavista toimenpiteistä. Jos rakennuttaja hylkää pääurakoitsijan ehdotukset, pääurakoitsija ei ole vastuullinen niistä vahingoista, jotka olisi vältetty pääurakoitsijan toimilla. Tällöin rakennuttaja on myös vastuuvollinen sivu-urakoitsijan vahingoista pääurakoitsijalle ja mahdollisille muille sivu-urakoitsijoille. Vastaavasti sivu-urakoitsija on velvollinen ilmoittamaan pääurakoitsijan viivästymisestä. Viivästyksen ollessa olennainen, sivu-urakoitsija voi vaatia rakennuttajaa järjestämään neuvottelun tarvittavista toimenpiteistä alistamissopimuksen osapuolien kesken. [58]

5.4.2 Osaurakkamuoto

Kankaisen et al. mukaan osaurakkamuodoissa toimialakohtaiset tai alueelliset rakennustyöt muodostavat hankintakokonaisuuden. Hankekohtainen projektinjohto-organisaatio, johon voi kuulua tilaajan ja projektinjohtourakoitsijan tai -konsultin henkilöstöä, on korvannut pääurakoitsijan ja teettää rakennustyöt osaurakoina ja toimituksina. Suunnitelmiin ja hankintoihin tilaajalla on kuitenkin aina viimeinen päätösvalta. [20]

Oksasen et al. mukaan projektinjohtomuodoissa toteutussuunnittelu, hankinnat ja rakentaminen toteutetaan rinnakkain. Tarkoituksena on hankkeen toteutusajan lyhentäminen ja suunnitteluajan pidentäminen, jolloin toteutusvaiheessa on vielä valintamahdollisuuksia. Hankkeen kesto lyhenee, koska suunnitelmien ei tarvitse olla kaikilta osin valmiita sopimusta solmittaessa. Tilaaja pystyy vielä toteutuksen aikana päättämään rakennushankkeen osakokonaisuuksista ja siten vaikuttamaan suunnitteluratkaisulla rakennuskustannuksiin. Projektinjohtorakentamisen sopimussuhteet eri malleissa on esitetty kuvassa 13. [45]



Kuva 13. Sopimussuhteet projektinjohtorakentamisen eri malleissa [46].

5.4.3 Kunnan oma tuotanto

Katu 2002 -ohjeen mukaan kunnan etujen mukaista on omajohtoisen rakennusorganisaation pitäminen kuntakokoon ja olosuhteisiin sopeutettuna. Oman organisaation olemassaoloa perustellaan muun muassa rakennushankkeilla, joiden suunnitelmat ovat epämääräisiä, rajaukset eivät ole yksiselitteisiä, jotka sisältävät riskejä tai arvaamattomia työnosia, koostuvat sovitun urakan lisä- ja aputöistä ja sisältävät urakoitsijalle mahdollisuuden ylihinnoitteluun, joissa oman organisaation osaaminen on kyseisissä töissä parempaa kuin urakoitsijan sekä tarjoavat tuottavan työllistämistavan resursseille. [24] Liuksialan mukaan omajohtoisessa työssä kustannusten säästö, hankkeen läpivienti suunnittelussa ajassa ja laadullinen lopputulos riippuvat rakennuttajan omasta taitavuudesta [38].

Omana työnä tehty rakentaminen ei aina välttämättä tule halvemmaksi. Tarjouskilpailulla urakkahinnat saadaan yleisesti mahdollisimman alhaisiksi. Urakoitsijat pyrkivät saamaan kilpailukykyä teknisellä taitavuudella, oman tuotannon tehokkaalla ja kannattavalla järjestämisellä sekä alan viimeisimpien tuotantomenetelmien hallitsemisella. Erikoisliikkeet ovat tämän vuoksi yleensä rakennuttajalle taloudellisin ja teknisesti onnistunein vaihtoehto. [38]

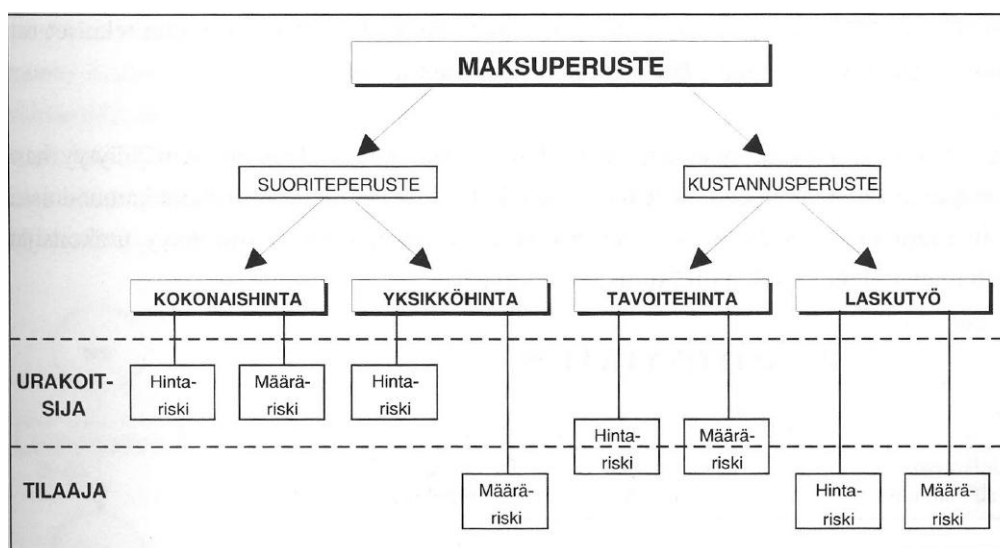
Katu 2002 -ohjeen mukaan kunnan rakennustoimen johtajan on tunnettava paikkakuntakohtaiset olosuhteet ja markkinat tuotantotapaa valitessaan. Yksiselitteisesti määrittelämättömät rakennushankkeet – joissa ei välttämättä ole edes yksiselitteisiä urakka-asiakirjoja tai suunnitelmia, eikä siis selvää mahdollisuutta urakkakilpailuun – soveltuvat hyvin omajohtoiseen työhön. Lisäksi näissä hankkeissa urakoitsija joutuisi hinnoittelemaan toteutukseen sisältyvän riskin, jolloin urakointi on hankalaa ja kallista. Omajohtoisen työn käyttö on myös perusteltua, kun omassa organisaatiossa on osaaminen ja

valmius työn suorittamiseen, työn suorittamiseen ei ole kilpailukykyistä yksityistä tarjontaa tai työssä ei ole varaa epäonnistua. Kuntien omien organisaatioiden kehittämisessä onkin varottava, ettei tuhota joustavaa ja tehokasta työtä, joka ei sovellu yksityiselle sektorille. [24]

Liuksialan mukaan puutteelliset suunnitelmat aiheuttavat todennäköisesti ongelmia ja niiden myötä myös ylimääräisiä kustannuksia. Vaillinaiset suunnitelmat aiheuttavat oletettavasti myös töiden viivästymisen alkuperäisestä aikataulusta. Lisäksi ongelmien seurannaisvaikutukset ovat yleensä oletettua suuremmat. Valtion töissä on aikanaan kielletty töiden teettäminen omana työnä, koska työtä varten ei silloin ole tehty riittävän yksityiskohtaisia suunnitelmia. [38]

5.5 Maksuperuste

Kuvassa 14 on Peltosen ja Kiiraan mukaan perinteisten maksuperusteiden aiheuttamat riskit tilaajalle ja urakoitsijalle.



Kuva 14. Urakkahinnan maksuperusteet ja niistä aiheutuvat riskit [46].

5.5.1 Kokonaishintaurakka

Virtanen toteaa, että kokonaishintaurakoissa rakentamisen riskit siirretään pääosin urakoitsijan kannettavaksi ja YSE:n mukaan rakennuttaja on velvollinen korvaamaan vain ylivoimaisen esteen aiheuttamat kustannukset. Lisäksi rakennuttaja on tietysti vastuussa urakkahinnan pohjaksi antamistaan tiedoista. [66] Kiinteähintainen urakka on Liuksialan et al. mukaan tilaajan kannalta paras valinta kustannusten varmuutta painottaessa [39].

Oksasen et al. mukaan kokonaishintaurakka on tilaajalle kustannusriskiltään varma vaihtoehto, mutta se edellyttää varsin valmiita suunnitelmia. Lisäksi urakoitsijan intressi rakentaa kohde mahdollisimman halvalla voi johtaa soveltumattomien materiaalien käyttöön. Yleispiirteisillä suunnitelmilla kilpailutettu kokonaishintaurakka voi johtaa useisiin lisä- ja muutostyökiistoihin, kun kumpikaan osapuoli ei ole tiennyt kilpailuttaessa urakan laajuutta ja laatutasoa. [45]

5.5.2 Yksikköhintaurakka

Urakoitsija antaa Oksasen et al. mukaan kiinteän tarjouksen täsmällisten yksiköihin jaettujen työsuoritusten perusteella. Työsuoritusten lopullisten määrien ei tarvitse olla tiedossa vielä tarjousvaiheessa, mutta suunnitelmista täytyy käydä ilmi tarkka tekotapa, yleiset olosuhteet ja arvioitu laajuus tarjoushinnan antamiseksi. Yksikköhintaurakassa tilaaja kantaa riskin yksiköiden määrästä ja urakoitsijan riskinä on, että yksikköhinnat on oikein mitoitettuja. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa on määrätty milloin ja miten yksikköhintoja tarkistetaan. [45]

Kankaisen mukaan yksikköhintaurakoissa urakkahinnan muuttuminen johtuu pääasias-
sa:

- Määrät ovat lopullisissa mittauksissa eri kuin määräluettelossa.
- Urakkaan on liitetty lisä- ja muutostöitä.
- Indeksiin sidotussa urakassa indeksi muuttuu.
- Hinnoitellun määräluettelon yksikköhinta muutetaan, koska urakan laajuus muuttuu oleellisesti sopimustilanteesta.
- Rakennuttaja valitsee määräluettelossa ilmoitetun vaihtoehtoisen rakennusosan tai rakenteen. [19]

Yksikköhintoja käytetään sellaisenaan ensimmäisessä ja viimeisessä tapauksessa sekä indeksikorjauksissa. Suunnitelmien tarkentuminen ei ole muutos, mutta voi olla urakoitsijalle epäedullinen urakkasumman pienentyessä kun rakennuttajan suunnitelmien kustannusohjauksessa yksikköhintojen osoittamat kalliit ratkaisut korvataan halvemmilla. Suunnitelmien tarkentuminen ja muuttaminen on vaikeaa erottaa toisistaan. [19]

Yksikköhintaurakan määrämuutoksia koskevat yksityiskohtaiset säännökset on kirjattu YSE:hin, jottei yksikköhintojen muutostarpeesta jouduta aina erikseen keskustelemaan. YSE:n määräykset ovat voimassa, jos kaupallisissa asiakirjoissa ei ole muuta määrätty. YSE 45 §:ä soveltuu yksikköhintaisiin urakoihin ja myös urakoihin, joissa urakkahinta on osin kiinteä ja osin yksikköhintainen. [19]

Laineen mukaan yksikköhintaurakka on erityisen käyttökelpoinen maanrakennuksessa, koska maanrakennuksen pystyy helposti jakamaan mittauskelpoisiin yksikkötyöntulok-

siin. Lisäksi maanrakennuksen massojen etukäteisarviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. [36]

5.5.3 Laskutyöurakka

Kankaisen et al. mukaan laskutyöurakassa urakoitsija on velvollinen johtamaan työtä ja tilaaja maksaa rakennustyöstä aiheutuneet todelliset kustannukset niiden syntyessä lisätynä palkkiolla. Kustannusriski on yksin tilaajalla, koska kokonaishinnasta ei ole tarkkaa tietoa ennen kuin työ on valmis. [20]

Oksanen et al. toteavat, että laskutyöurakka sopii kohteisiin, joissa rakenteisiin liittyy epävarmuuksia. Korjaustyökohteet ovatkin tyypillisiä laskutyöurakkakohteita. Laskutyö ei kannusta urakoitsijaa säästöihin. [45]

Laskutyösopimusta tehtäessä kannattaa sopia tilaajan maksuvelvollisuuden yksityiskohdista. Tilaajan on lisäksi valvottava kustannuksia ylilyöntien välttämiseksi. Yleensä urakoitsija kirjaa kaikki kustannukset ja kuittauttaa listat valvojalla työn aikana. Urakoitsijan on kyettävä yksilöimään kustannukset tai hän ei saa korvausta niistä. Tästä esimerkkinä on alla oleva korkeimman oikeuden päätös KKO 1995:139.

KKO 1995 : 139

A oli suullisen sopimuksen perusteella tehnyt B:n omakotitalon korjaus- ja saneeraus- töitä tuntilaskutusta vastaan. Tekemistään töistä A oli lähettänyt laskun B:lle. B oli pitänyt laskua perusteettomana ja pyytänyt tarkkaa erittelyä tehdyistä töistä ja siitä, milloin ne oli tehty. A oli lähettänyt B:lle selvityksen, jossa lueteltiin tehdyt työt, mutta mainittiin tehdyt tunnit vain kokonaismääränä.

A:n, joka ei ollut kyennyt riittävästi yksilöimään tekemiään työtunteja, oli kärsittävä haitallinen seuraamus siitä, että tehtyjen työtuntien määrä oli jäänyt epäselväksi. [45]

Urakoitsijalla on kuitenkin myös laskutyössä velvollisuus suorittaa työ tilaajan kannalta tarkoituksenmukaisella ja tehokkaalla tavalla. Urakoitsijan velvollisuus on esimerkiksi toteuttaa työmaan hankinnat tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina ja pyrkiä odotus- tuntien eliminoimiseen. [45] Alla oleva välitystuomio 8/1977 osoittaa tämän periaatteen.

Välitystuomio 8/1977, 20.4.1977. Välimiehinä Esko Hoppu, Kalevi Korhonen ja Jarl-Erik Kuhlefelt

Tapauksessa urakoitsija veloitettiin suorittamaan korvausta asunto-osakeyhtiölle, kun se ei ollut hoitanut kuljetuskustannuksia taloudellisesti edullisemmalla tavalla. Laskutyössä urakoitsijan tuli pyrkiä suorittamaan eri hankinnat mahdollisimman edullisesti, mikäli ne tulivat rakennuttajan korvattavaksi. [45]

5.5.4 Tavoitehintaurakka

Kankaisen et al. mukaan tavoitehintaurakassa on laskutyöurakan periaate, mutta lisäksi urakalle määritetään tavoitehintaa. Urakoitsijalle maksetaan tavoitehinnan alittamisesta tavoitehintapalkkio. Urakoitsija vastaa tavoitehinnan ylittävistä kustannuksista tilaajalle sovitussa suhteessa. Urakassa voi olla myös kattohinta, joka on tilaajan urakoitsijalle maksama enimmäishinta. [20]

Liuksialan et al. mukaan tavoitehintaurakka soveltuu silloin, kun aikataulun kireyttä painotetaan. Suunnittelu ja rakentaminen voidaan nimittäin limittää ja näin saavuttaa aikataulusäästöjä. Rakentamisen aikaiset suunnitelmanmuutokset tuovat kuitenkin epävarmuutta aikataulutavoitteen saavuttamiseen. [39]

Tavoitehintaurakan etuna on urakoitsijan ammattitaidon mukaan ottaminen perinteisiä urakoita aikaisemmassa vaiheessa. Tavoitehintaurakassa on mahdollisuus innovatiivisiin ratkaisuihin osapuolten etsiessä yhdessä kustannustehokkaita ratkaisuja. Urakoitsijan raportointivelvollisuudesta on syytä sopia erityisen tarkasti yksittäisissä sopimuksissa, jotta hankkeen osapuolet tietävät kustannukset ja voivat suunnitteluratkaisuillaan ohjata syntyviä kustannuksia. [39]

6 LISÄ- JA MUUTOSTÖIDEN KÄSITTELY

Rakennusalan urakkakilpailun periaatteiden mukaisesti rakennushankkeen kummankin osapuolen edellytetään tietävän työhön liittyvät lait, säännökset ja määräykset sekä hyvän rakentamis-, rakennuttamis- ja urakointitavan ja noudattavan niitä. Sopijapuolet eivät saa hyödyntää toisen osapuolen tietämättömyyttä tai erehdystä eivätkä osapuolet saa antaa väärää tai harhauttavia tietoja tai salata toisen osapuolen suoritukseen vaikuttavia asioita. [56]

Hämäläinen toteaa, että urakoitsijan ja tilaajan välisissä muutostöiden hinnoittelua koskeissa riitatapauksissa viitataan usein urakoitsijan ammattitaitoon, hyvään rakentamistapaan ja muuhun vastaavaan määritettäessä puutteellisuuden ja ristiriitaisuuksien huomiointia jo laskentavaiheessa. Toisaalta viitataan urakoitsijan oikeuteen laskea edullisemman vaihtoehdon hinta hintakilpailussa ja tilaajan velvollisuus on yleisesti suunnitella ja urakoitsijan velvollisuus on toteuttaa tilaajan suunnitelmat. [14]

6.1 Hyvä rakennuttamistapa

Halilan ja Hemmon mukaan rakennuttajan tiedonantovelvollisuuden täyttämisen rakennusteknillinen lähtökohta on, että rakentamisen fyysisen suorituksen epävarmuustekijät ovat lähes kokonaan selvitettävissä riittävän tarkkoilla, mutta samalla myös kalliilla tutkimuksilla ja selvityksillä. [12] Soikkeli et al. toteavat, että rakennuttaja syyllistyy vilpilliseen menettelyyn, jos hän laatii jonkin sopimusasiakirjan tai sen osan epäselväksi ja pyrkii näin sopimusasiakirjojen tulkintavaiheessa saamaan itselleen taloudellista hyötyä urakoitsijan kustannuksella. [61]

Halilan ja Hemmon mukaan rakennuttajan antamat tiedot ovat usein riittämättömiä tai niihin sisällytetään vastuunrajoitusehtoja. Vastuunrajoitusehtona voi olla esimerkiksi, että rakennuspaikan pohjasuhteita koskeva informaatio annetaan vain ”tiedoksi”. Käytännössä niiden vaikutus voi jäädä vähäiseksi, jos urakoitsija ei voi saada muuta tietoa. Tällöin sitoumuksetta annetut tiedot herättävät luottamusta urakoitsijassa ja johtavat heitä siis harhaan. [12]

6.2 Hyvä rakentamistapa

Laineen mukaan hyvä rakentamistapa edellyttää tiettyjen töiden tekoa, vaikka niistä ei olisi nimenomaisesti mainittu. Pääsääntöisesti viranomaisen määräämät suoritukset

kuuluvat urakkaan, koska urakoitsijan on noudatettava työssään viranomaisten määräyksiä. Yllättävät määräykset ovat kuitenkin poikkeus, koska niitä urakoitsija ei ole voinut kohtuudella huomioda urakkalaskennassa. Suunnitelmissa mainitsemattomat työt kuuluvat urakkaan, jos ne ovat välttämättömiä sovittu työntuloksen saavuttamiseksi. Korkean laatuluokituksen urakassa korkeaa laatua voidaan edellyttää myös niiltä töiltä, joista ei ole tarkentavia määräyksiä. Tällöin urakoitsijan suoritusvelvollisuuden laajuutta voidaan arvioida yleisen rakennuskohteen laadun perusteella. Jos korkeampi laatu on johdettavissa hankkeen yleisistä laatutasovaatimuksista, urakoitsija ei ole oikeutettu muutostyökorvaukseen. [37]

Hämäläisen mukaan hyvän rakentamistavan määrittely muuttuu koko ajan kun rakennusalan toimintatavat muuttuvat, rakennusmateriaalit ja rakennusosat kehittyvät ja rakentamista ohjaavaa lainsäädäntöä uusitaan. Alalla noudatettavan käytännön määrittäminen ei ole sen vuoksi yksiselitteistä. [14]

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) 1.2 § mukaan urakkaan kuuluvat kaikki suoritukset, joita sovittu työntuloksen aikaansaaminen edellyttää tehtäväksi. Urakoitsija ei ole velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimuksia, jotka eivät perustu sopimusasiakirjoista ilmeneviin määräyksiin ja joita huolellinen urakoitsija ei ole urakkahinnassa voinut rakennusallalla yleisesti noudatettavan käytännön perusteella ottaa huomioon. [57]

Hämäläisen mukaan rakennushankkeissa toistuvia laatumääräyksiä on kerätty rakennustöiden yleisiin laatuvaatimuksiin (RYL). Näiden julkaisujen on tarkoitus toimia yleisinä ohjeina, joissa määritettäisiin koko rakennusalan tuntema "hyvä rakentamistapa". Hyvää rakentamistapaa ohjaa ensisijaisesti Suomen rakentamismääräyskokoelma, jonka lisäksi laatuvaatimuksia on kuvattu Rakennustaitosäätiön RT-korteissa. Mainituissa RYL-julkaisuissa ja RT-korteissa on kuitenkin esitettyinä vain yhdet hyväksyttävät ratkaisut, mutta muitakin voi olla. [14] Ahokkaan ja Lehtosen mukaan missä tahansa asiakirjassa mainittu suoritusvelvollisuus voi toisaalta muodostua kohtuuttomaksi toista osapuolta kohtaan, jos toinen osapuoli on luottanut rakennusallalla noudatettavaan työsuoritusten määrittelykäytäntöön. [4]

6.3 Lisä- ja muutostöiden määrittely

Lisä- ja muutostyö -käsite ei ole Kankaisen mukaan yksinkertainen. Eräissä tapauksissa on ollut epäselvää onko kyseessä lisä- ja muutostyö vai jokin muu tapaus, esimerkiksi suunnitelmien täydentyminen tai urakoitsijan riski. Suunnitelmien täydentyminen määräytyy oikeustapausten mukaan seuraavien kriteerien mukaan:

- Kyseinen rakennusosa on voitava tunnistaa suunnitelmista.
- Siihen liittyvien suoritteiden ja materiaalien on oltava tavanomaista laatua tai rakennuksen muuta laatutasoa vastaavia.
- Rakenteen mitoituksen lähtötiedot on esitetty. [19]

Laineen mukaan lisätöiden erottaminen muutostöistä yksiselitteisesti onnistuu vain tyyppitapauksissa. Sopimusasiakirjoihin määritelty urakkasuoritus määrää työn luonteen. Lisä- ja muutostyöjaotteluun ei vaikuta työn laajuus. Urakkaan kuuluvan työn sekä lisä- ja muutostyön erottelamisen ongelmat johtuvat usein yllättävistä olosuhteista sekä puutteellisista ja ristiriitaisista suunnitelmista ja tutkimuksista. Kuvassa 15 on esitetty lisä- ja muutostyön limittyminen alkuperäiseen urakkaan. [37]



Kuva 15. Sovittu työntulos, muutostyö ja lisätyö [37].

Työ on muutostyötä Ahokkaan ja Lehtosen mukaan, kun

- Työ ei sisälly alkuperäiseen urakkasopimukseen.
- Työ muuttaa urakkasopimuksessa sovittun suorituksen sisältöä tai se kohdistuu välittömästi urakkasopimuksen mukaiseen suoritukseen muuttamatta kuitenkaan sen sisältöä. [4]

Ja lisätyötä vastaavasti, jos kaikki seuraavat edellytykset täyttyvät:

- Työ ei sisälly alkuperäiseen urakkasopimukseen.
- Työ ei muuta urakkasopimuksessa sovittua suorituksen sisältöä, vaan se tehdään sen lisäksi.
- Työ ei kohdistu välittömästi urakkasopimuksessa sovittuun työhön. [4]

Laineen mukaan lisä- ja muutostöiden jaottelua vaikeuttaa sekin, että uusi työ saattaa muuttaa laadittua suunnitelmaa ainakin osittain. Urakkasuorituskin voidaan määrittellä eri tavoilla ja yksityiskohtaisuuden tasoilla. Monimutkaisessa tilanteessa työn määrittäminen lisä- tai muutostyöksi lienee perusteltua unohtaa ja pyrkiä sopimaan asia molempien osapuolten intressit kohtuullisesti huomioiden. [37]

Kankaisen mukaan sama muutostyö voi sisältää sekä lisäyksiä että hyvityksiä. Muutostyö voi vaikuttaa kustannuksia lisäävästi, vähentävästi tai sillä ei ole kustannusvaikutusta. [19] Soikkelin et al. mukaan urakoitsija on velvoitettu hyvittämään tilaajalle urakka-

suorituksen pienenemisestä johtuvan kustannussäästön, vaikka pieneneminen johtuisikin urakoitsijasta riippumattomasta syystä [61]. Kankaisten mukaan sopimuksen kannalta olennaisen työn poistamista ei voida kuitenkaan pitää muutostyönä. Urakoitsija on oikeutettu alkuperäisen sopimuksen mukaiseen voitto-osuuteen myös tilanteessa, jossa vähennys muuttaisi työnsuorituksen toisenluontoiseksi. [19]

Hämäläinen toteaa, että yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998) lisätyö on eriytetty muutostöistä sopimuskumppaneiden tasapuolisuuden varmistamiseksi. Urakoitsija on velvollinen tekemään muutostyöt ja niiden hinnoittelu on säädelty, mutta lisätöiden osalta samaa velvollisuutta ei ole ja hinnoittelu on jätetty osapuolten sovittavaksi. [14]

Junnosen mukaan tilaaja ei ole oikeutettu sopimusosapuolena aiheuttamaan urakoitsijalle kustannuksia, joita urakoitsija ei ole voinut huomioda urakkalaskennassaan. Tilaajalla on siten korvausvelvollisuus urakoitsijalle, kun rakennusaika pitenee tai työt keskeytyvät tilaajasta johtuvasta syystä. Tämän lisäksi muutkin tilaajan menettelyt ja laiminlyönnit aiheuttavat hänelle korvausvelvollisuuden sen lisäessä urakoitsijan kustannuksia. Korvausvelvollisuus on riippumaton siitä, onko tilaajan myötävaikutusvelvollisuuden laiminlyönti aiheutunut aktiivisesta toiminnasta vai passiivisesta laiminlyönnistä. [15]

Esimerkkinä tiedonantovelvollisuudesta korkeimman oikeuden päätös KKO 895 / 13.3.1966:

Tilaajan tiedonantovelvollisuuden laajuus ulottuu kustannuksiin vaikuttaviin tekijöihin: Rakennuttajan oli kustannuslaskelmaa varten ilmoitettava urakoitsijalle kustannuksiin vaikuttavat tekijät. Koska sopimusasiakirjoissa ei ollut mainintaa höyrykattila-agrikaattien kokoamisesta työmaalla eikä siitä, että ne jouduttaisiin niiden suuren koon vuoksi kuljettamaan rakennuspaikalle osina, eikä liioin esitetty arviota kokoamistyöhön tarvittavan sähkön määrästä, rakennuttaja veloitettiin suorittamaan korvausta urakoitsijalle. Raastuvanoikeuden mukaan pääurakoitsijan olisi tullut tiedustella urakan laskentavaiheessa sähkön kulutuksen määrää. Hovioikeus katsoi, että rakennuttajan on kustannuslaskelmaa varten ilmoitettava urakoitsijalle kustannuksiin vaikuttavat tekijät. Korkein oikeus pysytti hovioikeuden päätöksen voimassa.

6.4 Lisä- ja muutostöistä sopiminen

Korhosen mukaan rakennushankkeen onnistunut läpivienti on riippuvainen suunnittelun ja valmistelun valmiudesta ja urakkasopimuksen ja asiakirjojen huolellisuudesta ja yksityiskohtaisuudesta. Suurin osa rakennusalan riidoista johtuu huonosta suunnittelusta, suunnitelmien ristiriitaisuudesta ja asiakirjojen tulkinnanvaraisuudesta. [28]

Kankaisen mukaan urakoitsijan ja tilaajan välisissä erimielisyyksissä on ensimmäiseksi selvítettävä tilanne puolin ja toisin sekä omat sopimuksen määräävät oikeudet ja velvollisuudet. Sopimusasiakirjoja tulkittaessa on huomioitava:

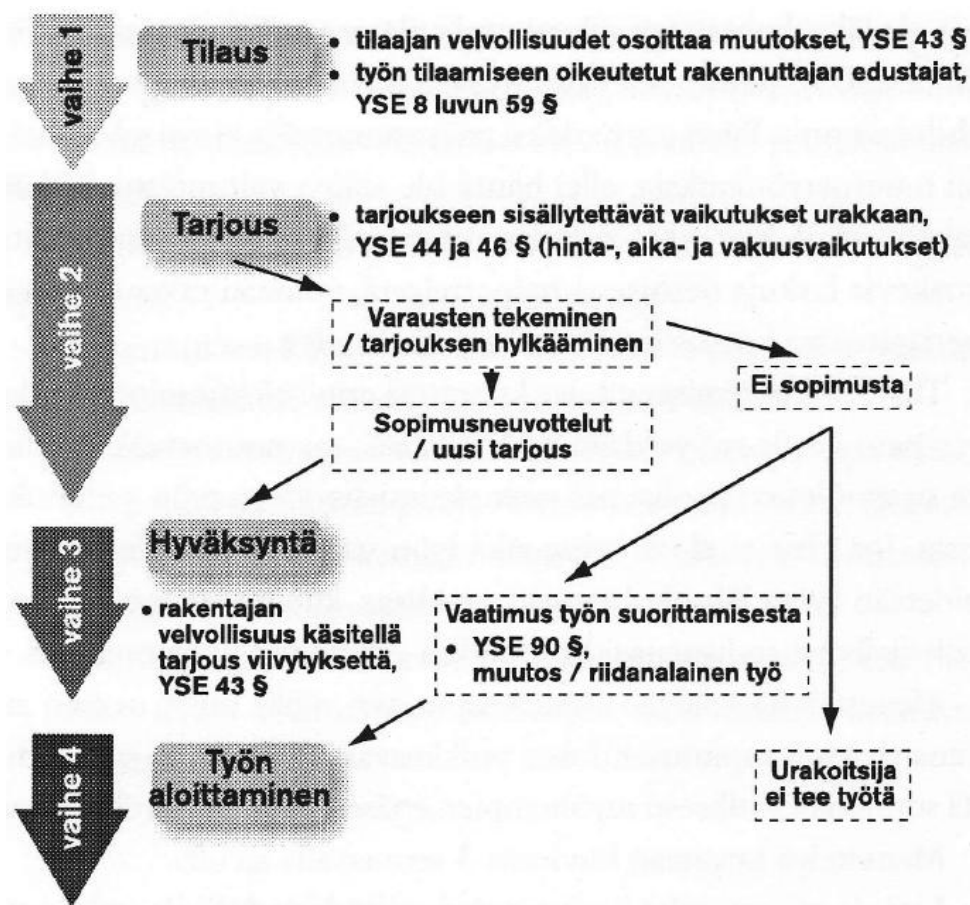
- Sopimusasiakirjat täydentävät toisiaan, suorituksen ollessa mainittuna yhteen asiakirjaan se kuuluu urakkaan.
- Asiakirjojen keskinäisissä ristiriitaisuuksissa urakkasopimuksen pätevyysjärjestyksessä korkeammalla oleva asiakirja on voimassa.
- Yksittäisen asiakirjaryhmän ristiriitaisuuksissa viimeksi laadittu samanarvoinen asiakirja pätee.
- Saman asiakirjan ristiriitaisuuksissa tilaajalla on oikeus urakoitsijaa kuultuaan määrätä noudatettava sääntö.
- Urakoitsija on oikeutettu käyttämään sopimusasiakirjoissa mainituista vaihtoehtoista halvinta.
- Erikoistyytelostus on yleistä rakennusllostusta pätevämpi, mutta erikoistyytelostuksella ei voida asettaa pääurakoitsijalle hänen ammattialaansa kuuluvamattomia velvoitteita.
- Piirustusten ristiriitaisuuksissa noudatetaan mittakaavaltaan tarkinta piirustusta.
- Piirustuksiin merkityt mitat ovat pätevämpiä, kuin piirustuksista mittaamalla saadut mitat.
- Laatuvaatimusten puuttuessa sopimusasiakirjoista jonkin urakoitsijan osalta, urakoitsijan on noudatettava sopimusasiakirjoissa vastaavanlaisista tai rinnastuskelpoisista suorituksista annettuja määräyksiä tai jos niitä ei ole vastaavanlaisissa rakennussuorituksissa yleensä noudatettavaa ja jos niitäkään ei ole, ammattialalla vallitsevaa tavanomaista menettelyä hyvän ja kunnollisen työtuloksen aikaansaamiseksi. [18]

YSE 1998 44 § 1. momentin mukaan lisä- ja muutostyön aiheuttaessa urakoitsijalle suoritusvelvollisuuden lisääntymisen on urakoitsija oikeutettu saamaan rakennuttajalta rahallisen korvauksen. Muutoksen aiheuttaessa urakoitsijan suorituksen vähentymisen on rakennuttaja oikeutettu hyvitykseen. Kustannusten vähentymisen johtuminen urakoitsijan innovaatiosta, hyvitystä voidaan alentaa sopijaosapuolten sopimalla määrällä. [57]

Soikkelin et al. mukaan tilaaja on vastuussa myös lisä- ja muutostöistä, jotka ovat johtuneet tilaajan antamista ohjeista tai toiminnasta tai tilaajan vastuulla olevan urakoitsijan, tavarantoimittajan, alaisen tai suunnittelijan toiminnan seurauksista. [61]

Laineen sekä Liuksialan mukaan yleisien sopimusehtojen määräyksiä ei aina noudateta työmaalla. Kiire työmaalla, puutteelliset suunnitelmat, tarjousten käsittely harvoin koontuvissa työmaakokouksissa ja muut vastaavat asiat aiheuttavat YSE:n säännöistä poikkeamisen. Sopimista vaikeuttaa lisäksi lisä- ja muutostöiden tulkinnanvaraisuus. Urakoitsijan intressinä on työn pitämistä lisätyönä, koska hän voi silloin hinnoitella työn vapaasti. Rakennuttaja taas mieltäisi työn muutostyöksi, jonka korvaaminen suori-

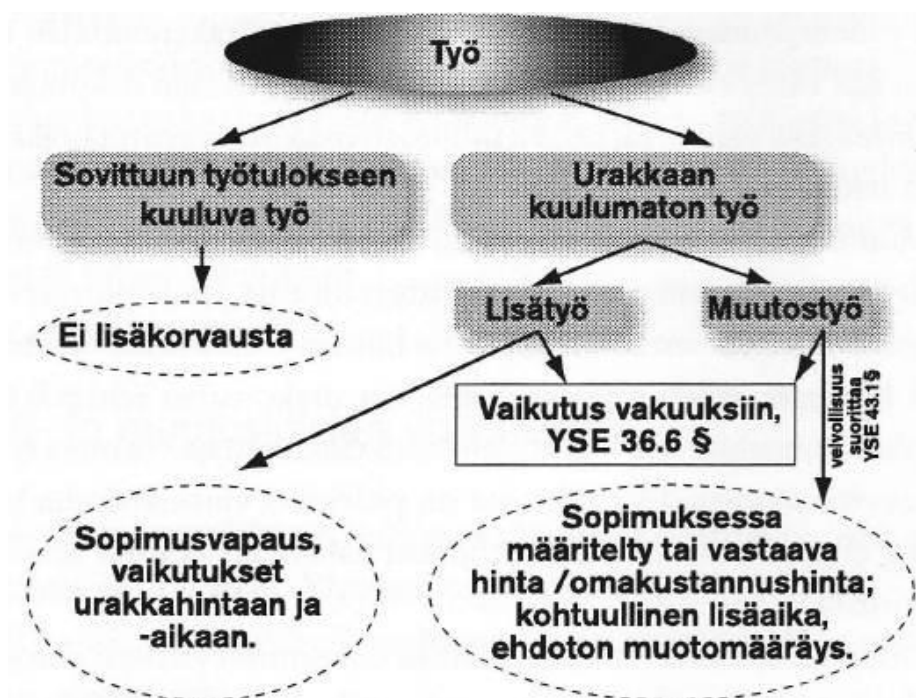
tetaan omakustannusperiaatteella. Kuvassa 16 on esitetty lisä- ja muutostöistä sopimisen prosessi. [37, 38]



Kuva 16. Lisä- ja muutostöistä sopiminen [37].

Laineen mukaan menettelymääräysten noudattamisen laiminlyönnin seurauksena urakoitsijalla on riski, että työt luetaan kuuluvaksi urakkaan. Kuvassa 17 on lisä- ja muutostöiden oikeusvaikutukset. [37]

Hämäläisen mielestä urakoitsija ei ole samalla lailla hintakilpailussa lisä- ja muutostöiden hintoja laskiessaan kuin urakkatarjousta laskiessa [14]. Laineen mukaan urakoitsijalla on mahdollisuus keinotteluun lisätöissä, jos työt joudutaan keskeyttämään kohteessa, mikäli hinnasta ei päästä yhteisymmärrykseen. Toisen urakoitsijan käytöstä aiheutuu tilaajalle todennäköisesti enemmän kuluja kuin siitä, että alkuperäinen urakoitsija saa työstä hieman ylihintaa. Vaarana onkin, että urakoitsija hinnoittelee lisätyöt korkeammalle kuin vapailla markkinoilla. [37]



Kuva 17. Lisä- ja muutostöiden oikeusvaikutukset [37].

Hämäläisen mielestä keskimääräisillä tuntiveloitushinnoilla muutostöiden kate vastaa normaalia urakkahinnoittelun mukaista katetta. Lisäkustannus ei tällöin ole siis urakan kannalta lisäkustannus lainkaan. Veloitushintojen noustessa kate nousee jo selkeästi normaalin urakkalaskennan katteiden yläpuolelle. [14]

Muutostyön katteella ei ole erityistä vaikutusta urakan lopulliseen arvoon paitsi poikkeuksellisen paljon kustannuslisäyksiä sisältävissä hankkeissa. Urakan kustannuslisäykset johtuvat katetta enemmän muutostöiden aiheuttamista töiden tarpeettomista katkoista ja aikatauluviiveistä. [14]

Laineen mukaan lisä- ja muutostöitä voidaan pitää rakennusurakoissa enemmän pääsääntönä kuin poikkeuksena [37]. Hämäläisen mukaan saneeraushankkeen lisä- ja muutostöitä aiheuttavat eniten tutkimatta jääneet rakenteet, suunnitelmanmuutokset ja -lisäykset, asiakirjaristiriidat ja suunnitelmavirheet tai -puutteet. Hämäläinen toteaa johtopäätöksissään saneeraushankkeen lisä- ja muutostyömenettelyn ongelmiksi:

- Muutosten osoittamisen.
- Lisä- ja muutostöitä ei tarjota ja tilata kirjallisuusvaatimusten mukaisesti.
- Tarjousten monimuotoisuuden ja puutteelliset erittelyt sekä yksilöinnit.
- Tarjousten käsittelyn ja tilausten viipymisen.
- Vastanottotarkastuksen pitkät hyväksymättömät muutostyöluettelot. [14]

6.5 Lisä- ja muutostyöt eri urakkamuodoissa

Soikkelin et al. mukaan kokonaishintaurakan suunnitelmavalmiuden pitää olla niin hyvä, että lisä- ja muutostöitä ei synny. Muutoksista ei pitäisi syntyä erimielisyyksiä, koska ne pystytään toteamaan vertaamalla toteutussuunnitelmia urakka-asiakirjoihin. Lisäksi yleiset sopimusehdot on laadittu kokonaishintaurakkaa varten. [61]

Soikkelin et al. mukaan yksikköhintaurakassa tarjoukseen perustuvat määrät ovat likimääräisiä. Yksikköhintaurakassa lisä- ja muutostöiden ongelmia aiheuttavat lisä- ja muutostöiden toteaminen ja yksikköhintojen sopivuus lisä- ja muutostöihin sekä kysymys siitä, milloin urakoitsijan tulee esittää lisäaikaavaatimus. [61] Kankaisen mukaan yksikköhintaurakassa määrämuutokset ovat maksuperusteesta johtuva tapahtuma, eivät lisätyötä. Yksikköhintaurakoissa lisä- ja muutostöiden syynä ovat nimikkeistö sekä laatuso- ja olosuhdemuutokset. [19]

Soikkelin et al. mukaan laskutyöurakassa suoritus on tavallisesti epämääräinen. Laskutyö- ja yksikköhintaurakan lisä- ja muutostöiden erityisongelmiin ei ole erillisohjetta yleisissä sopimusehdoissa. Tavoitehintaurakoissa urakoitsijalta toivotaan suunnitelmiin vaihtoehtoisia kehittämis ehdotuksia, joten suunnitelmista johtuvat lisä- ja muutostyöt ovat ennakoituja. [61]

Soikkelin et al. mukaan lisä- ja muutostyöt aiheutuvat eri urakkamuodoissa eri syistä. KVR-urakoissa lisä- ja muutostöiden syynä on enimmäkseen käyttäjän tarpeiden muuttuminen tai urakoitsijan saamien lähtötietojen virheellisyys. Kokonaisurakassa käyttäjän muutostoivomusten lisäksi sopimusasiakirjojen ristiriidat aiheuttavat muutoksia. Jaetus- ja osaurakassa rakennuttaja ja muut kohteessa työskentelevät urakoitsijat aiheuttavat lisäksi toisilleen lisä- ja muutostöitä. [61]

Hämäläisen mukaan lisä - ja muutostöitä voitaisiin vähentää:

- Olevan rakennuksen asettamien rajoitusten ja vaatimusten huomioimisella hankesuunnittelu- ja suunnitteluvaiheessa.
- Kiinnittämällä huomiota suunnitelmien yksiselitteisyyteen ja yhteensovittamiseen.
- Huomioimalla, että urakkalaskenta-asiakirjat määrittävät urakoitsijan suoritusvelvollisuuden sisällön ja ovat osa urakkasopimusta.
- Urakkalaskennan selonotto tapahtuu vasta urakkaneuvotteluissa, mikä saattaa johtaa hintakilpailun sijaan tulkintakilpailuun. [14]

6.6 Oikeuskäytäntö

Hämäläisen mukaan huomautuksentekovelvollisuus ristiriitaisista tai puutteellisista suunnitelmista ei ole yksinkertainen asia. Yleisenä oikeusperiaatteena lojaliteettivelvol-

lisuus on voimassa. Lojaliteettivelvollisuus tarkoittaa, ettei urakan osapuoli voi ajaa omaa etuaan yksipuolisesti sopimuskumppanin vahingoksi. Lojaliteettiperiaatteen vastaisena pidetään esimerkiksi menettelyä, jossa urakkatarjouksen tekijä vaikenee urakallaskennassa havaitsemistaan virheistä ja puutteista. Lojaliteettiperiaate siis velvoittaa, vaikka yleiset sopimusehdot eivät velvoitakaan sopimuksettomassa tilanteessa. [14]

Kankaisen mukaan epäselvyyksiä suunnitelmissa tai asiakirjoissa havaittaessa sopimusta tulkitaan. Tulkinnan kohteena on sopimuksen tai suunnitelman sanamuoto tai muu ilmaisutapa. Sanamuodon tai ilmaisun sisältö on sama kuin tavanomaisessa kielenkäytössä, ellei sille ole esimerkiksi rakennustoiminnassa vakiintunut normaalikielestä poikkeavaa merkitystä. Epäselvyyksiä tulkittaessa kullakin sopimusehdolla on oltava järkevä tarkoitus sopimuksen kokonaisuuden kannalta. [18]

Liuksialan mukaan sopimus on harvemmin niin täydellinen, että sen perusteella voidaan ratkaista sopimussuhteesta syntyvät monimutkaiset ongelmat. Sopimuksen ja voimassaolevan lainsäädännön lisäksi ratkaisuperusteina tulkinnassa käytetään oikeuskäytäntöä, oikeusteoriaa ja kauppatapaa, jonka piiriin hyvä rakennustapa kuuluu rakennusallalla. [38]

Knuutisen mukaan rakennussopimusten ongelmatilanteet ratkaistaan pääsääntöisesti ilman oikeusprosessia. Pääpaino on usein liikesuhteen ylläpidossa, jolloin toinen osapuoli tyytyy yksittäistapauksessa lain mukaista oikeuttaan huonompaan ratkaisuun. Merkittävien sopimusten riitoja ratkotaan harvoin tuomioistuimissa. [27]

Kankainen toteaa, että lisä- ja muutostöiden sopimusprosessin vaatimukset ovat jatkuvasti tiukentuneet ja riitatapauksissa YSE:n muotomääräyksiä rikkonut osapuoli on usein myös hävinnyt osapuoli. YSE 1998 43 § ja 46 § määräävät aikaisempaa ehdottomammin, että muutoksen sisällöstä ja sen vaikutuksesta urakkaan on sovittava kirjallisesti ennen muutokseen ryhtymistä. [19]

Kankaisen et al. mukaan rakennuspaikkaan tutustumisessa urakoitsija tutustuu tuotantolosuhteisiin eikä urakoitsijalta voida vaatia suunnitelmien lähtötietojen tai maaperätietojen tarkistamista [21]. Tästä on esimerkkinä välitystuomio 64/1988, antopäivä 12.12.1998:

Rakennusurakoitsijalla oli vaade lisätyöstä, joka oli johtunut siitä, että rakennuttajan omana työnä suoritettun louhinnan korkeustaso oli keskimäärin 500 mm sopimusasiakirjoihin merkittyä tasoa alempana. Tapauksessa todettiin, että urakka-asiakirjat velvoittivat urakoitsijan tutustumaan rakennusalueeseen tarjousvaiheessa ja että rakennusalue luovutetaan silloisessa kunnossa. Nämä seikat eivät kuitenkaan aseta urakkatarjouksen tekijälle velvollisuutta ilman erityistä syytä varmistua louhintapinnan korkeustasosta [8]

Hämäläinen toteaa, että vastaavanlaisia oikeustapauksia on paljon, useimmiten ne kohdistuvat maanrakentamiseen, pohjatutkimusten paikkansapitämättömyyteen tai niiden puutteeseen. Oikeuden päätökset ovat olleet näissä tapauksissa poikkeuksetta samankaltaisia. Urakoitsijalla ei ole velvoitetta tehdä laskennanaikaisia omia tutkimuksia. Asian voineekin rinnastaa saneerauskohteelle tyypillisiin, purkutöiden yhteydessä havaittuihin poikkeamiin oletetuista olosuhteista. [14]

6.7 Lisä- ja muutostöiden erimielisyydet välimiesoikeudessa

Rudangon mukaan rakennusurakkariidoista suurin osa ratkaistaan välimiesmenettelyssä. Välimiesmenettelyn ratkaisuilla ei kuitenkaan ole samanlaista painoarvoa kuin ennakkotapausarvon saaneilla ylempien oikeusasteiden tuomioilla. Välimiesratkaisut ovatkin enemmän normien ja yleisten oppien soveltamisesimerkkeinä, joissa kysymykseen tulevia argumentointitapoja on kehitetty. Välimiesratkaisut vastaavat oikeustieteen kannanottoja, joten välimiesoikeuden kokoonpanolla on merkitystä. [59]

Soikkelin et al. mukaan lisä- ja muutostöihin liittyvät välimiesoikeudessa käsitellyt erimielisyydet johtuvat yleisimmin lisä- ja muutostöiden tilauksen laiminlyönnistä, sopimusasiakirjojen lähtötietojen poikkeamisesta todellisista olosuhteista, sopimusasiakirjojen ristiriidoista ja lisä- ja muutostöistä aiheutuvasta urakoitsijan lisäaikavaateesta. Taloudellisesti merkittävimpiä ovat yleensä käyttäjän muutostoiveet ja suunnitelmien ristiriidat ja puutteet. [61]

7 HAASTATTELUT

Työssä haastateltiin kaikkien työn rahoittajakuntien yhdyskuntarakentamisen päälliköitä - tai millä nimikkeellä he eri kunnissa olivatkin - ja heidän itse valitsemiaan muita henkilöitä samassa kunnan organisaatiossa. Kuntien henkilöiden lisäksi työtä varten haastateltiin neljää yhdyskuntarakentamisen suunnittelua tai rakennuttamista tekevää konsultin projektipäällikköä. Haastattelut toteutettiin ryhmähaastatteluna ajan säästämiseksi. Haastatteluihin kului aikaa 2 – 4 tuntia riippuen haastateltujen määrästä ja itse haastattelutapahtuman kulusta. Haastatteluajan venymisen syynä oli yleensä keskustelun ajautuminen asiasta. Tämä johtui pääosin tutkimuksen tekijän kokemattomuudesta haastattelujen tekoon. Haastateltavien henkilöiden kiireisyydestä johtuen varsinkin haastattelulomakkeen viimeinen kysymys "Kehitysideoita?" jäi vähemmälle pohtimiselle. Tosin suuremmassa osassa haastatteluja tähän kysymykseen vastattiin jo aiemmin.

Haastattelujen tarkoituksena on saada selville tutkimuksen kohteena olevien kuntien kadun ja vesihuollon rakennuttamisen, suunnittelun ja rakentamisen nykytilanne ja niiden keskeisimmät ongelmat. Haastattelujen analysoinnissa haastattelulomakkeen (liite 1) 16 kysymystä jaetaan neljään osioon. Ensimmäisessä osiossa ovat lomakkeen kysymykset 1 – 5, joista selviää rakennuttamisen, suunnittelun ja rakentamisen nykytila sekä suunnittelussa käytettävät lähtötiedot ja niille tehtävät tarkastukset ja täydennykset. Toinen osio koostuu kysymyksistä 6 – 9 ja niiden perusteella ilmenee rakentamisen aikaisien suunnitelmanmuutosten määrä, niiden syy sekä suunnitelmanmuutoksista sopiminen, niiden dokumentointi ja niiden kustannusvaikutukset. Kolmannen osion kysymykset 10 – 13 keskittyvät lähtöaineiston ja urakka-asiakirjojen keskeisiin puutteisiin sekä lisä- ja muutostöiden syihin ja urakoitsijoiden toimintatapoihin niiden suhteen. Neljännen osion kysymyksillä 14 – 16 selvitettiin muita rakennuttamisen aikaisia ongelmia sekä kehitysideoita.

Haastattelujen analysointiin käytettiin induktiivista analyysia. Grönforssin mukaan Induktio tarkoittaa tieteenfilosofista päättelyä, joka etenee loogisesti yksityiskohdista yleistyksiin. Induktioon perustuvassa tutkimuksessa yritetään järjestää kerätty materiaali sellaiseen muotoon, että merkityksellisten luokittelujen, ominaisuuksien ja ulottuvuuksien muodostaminen on mahdollista. Aineistoa tarkasteltaessa pyrkimyksenä on löytää yleinen malli tai piirre, joka liittää tehokkaasti empiirisen aineiston eri osat toisiinsa tai edustaa mahdollisimman hyvin kerätyn aineiston avainpiirteitä. [10]

Haastattelujen analysoinnissa kunnan erilliset yksiköt, eli suunnittelupalveluista, katujen rakentamisesta ja vesihuollon rakentamisesta vastaavat yksiköt on huomioitu yhtenä

organisaationa. Näin kuntien sisäisten yksiköiden keskinäiset hankinnat eivät vääristä työn tuloksia. Vesilaitoksen kunnalta tilaama suunnittelu mielletään tässä tutkimuksessa siis kunnan omaksi suunnitteluksi. Samoin omaksi yksikökseen eriytetyltä suunnitteluosastolta kunnan tilaamat suunnitelmat mielletään omaksi suunnitteluksi.

Haastatteluissa oli mukana myös yhden kunnan omasta tuotannosta vastaava liikelaitos. Oman tuotannon käsite on tosin tutkimuksen tekijän mielestä aika häilyvä, koska kyseisessäkin liikelaitoksessa yli puolet kalustosta kuljettajineen olivat yrityksiä tuntitöissä. Työnjohto ja rakennusmiehet olivat useimmiten kuitenkin liikelaitoksen työntekijöitä. Omassakin tuotannossa saatetaan yksittäisiä, selkeitä työvaiheita teettää urakalla ja joidakin kohteita on kokonaan ketjutettu eteenpäin, jolloin liikelaitos on hoitanut valvonnan.

Työssä tutkittujen kuntien yhdyskuntarakentamisen, tai millä nimellä asiaa nyt missäkin kunnassa nimitetään, vuosibudjetti vaihtelee 0,5 miljoonasta 70 miljoonaan kunnan koon mukaan minkä lisäksi budjetissa on vuosivaihtelua. Työssä oli mukana vain yksi kunta, jonka yhdyskuntarakentamisen vuosibudjetti oli yli kymmenen miljoonaa euroa. Muiden kuntien vuosibudjetit olivat alle 10 miljoonaa euroa. Saneeraukseen käytettävän rahan osuus budjetista vaihteli paljon. Ääritapauksina yhdessä kunnassa saneerausta ei vielä ole tehty ollenkaan ja toisessa kunnassa saneerauksen osuus oli noin puolet budjetista.

7.1 Suunnittelun, rakennuttamisen ja rakentamisen nykytila tutkittavissa kunnissa

Suunnittelu ja rakennuttaminen

Työssä tutkittavien kuntien organisaatioissa on, vuosibudjetin tavoin, eroavaisuuksia kunnan koon mukaan. Organisaatiossa on sitä enemmän teknisen puolen ihmisiä töissä mitä suurempi kunta on asukasluvultaan.

Yleisenä kunnallismaailmaan liittyvänä yksittäisenä ongelmana koettiin, että kuntien rahoitus on aina vain yhtä vuotta kohden. Yhdyskuntarakentamisen vuosibudjetti ei yhden tilaajan mukaan kuvasta ollenkaan työllistävyyttä. Yhden vuoden budjetti johtaa varsinkin pienissä kunnissa siihen, että suunnitelmat laitetaan heti niiden valmistuttua kilpailutukseen. Lisäksi lähtötietojen hankinnalle ei välttämättä jää tarpeeksi aikaa. Yhden tilaajan mukaan olisikin hyvä arvioida lähtötietojen puutteellisuuden aiheuttama riski ennen urakan kilpailutusta. Katupuolen ja vesihuollon saneerausohjelmat eivät myöskään ole välttämättä yhtenevät, jolloin töitä ei voida tehdä kokonaisuuden kannalta kustannustehokkaasti. Yksi vesilaitoksen tilaaja koki, että yhteishankkeissa katupuolen kanssa urakoitsijat painottavat hintojaan yleensä vesihuoltoon. Kunnan liikelaitos oli

samaa mieltä, että urakoitsijat painottavat hintojaan enemmän vesihuollon puolelle kun liikelaitos taas painottaa hintojaan katurakenteisiin.

Kokenut rakennuttaja pystyy välttämään konsultin mielestä työnaikaiset ongelmat tarkistamalla urakka-asiakirjat huolellisesti ennen urakan kilpailutusta ja tarvittaessa teettämällä lisätutkimuksia ja suunnittelua. Yhdessä kunnassa oli aikomuksena kokeilla rakennushankkeen toteuttamista omalla tuotannolla ST-hankkeena.

Kaikissa paitsi yhdessä kunnassa oli omaa suunnittelua. Yhdessä kunnassa omaa suunnittelua perusteltiin paikallistuntemuksella. Konsultteja ei vielä käytetty yhdessä kunnassa, mutta sielläkin niiden käyttöön ollaan siirtymässä. Konsultit suunnittelevat yleensä isommat kokonaisuudet ja erityiskohteet. Muutamassa kunnassa saneerauskohteet pyritään suunnittelemaan itse. Yhdessä näistä syynä on, että muutoksiin pystytään reagoimaan nopeammin ja kolmessa muussa periaatteena on, että itse suunnitellut kohteet myös pääsääntöisesti rakennetaan itse. Suunnittelijoiden mielestä kunnan oman tuotannon tekemisissä kohteissa on vähemmän konflikteja. Saneerauskohteiden tekemisestä omana työnä on tosin jouduttu tinkimään muutamassa tapauksessa oman työorganisaation pienuuden vuoksi.

Rakennuttamisessa on ainakin jossain määrin käytetty apuna valvojakonsulttia yhtä kuntaa lukuun ottamatta kaikissa haastatelluissa kunnissa. Valvojakonsulttia on käytetty pääasiassa urakoitavissa kohteissa. Yhdessä kunnassa valvojakonsulttia on käytetty kokeiluna kunnan oman tuotannon töissä. Samoin kunnan omaa tuotantoa on yhtä vaille kaikissa kunnissa. Omalla tuotannolla tehtäviä saneerauskohteita perusteltiin parissa kunnassa saneeraustyön luonteesta aiheutuvalla suurella pysähdysten määrällä ja tästä johtuvalla lisä- ja muutostöiden suurella määrällä. Lisäksi omalle tuotannolle voidaan tehdä kevyemmät suunnitelmat kahden tilaajan mielestä. Yksi konsultti totesi, että omaa tuotantoa varten tehtyjen suunnitelmien käyttö urakoinnissa voi aiheuttaa paljon lisä- ja muutostöitä.

Suunnittelun lähtötiedot

Suunnittelun lähtötietojen selvittämiseksi tehdään haastattelun perusteella aina maastomalli. Vain yhdessä kunnassa maastomallia ei ole tehty ja kyseisessä kunnassa ei myöskään tehty saneerausta yksittäisiä ojien perkauksia ja päällysteiden uusimisia lukuun ottamatta. Saneerauskohteissa maastomallin tarkkuudeksi ei riitä haastateltavien mukaan ilmalaserkeilaus vaan se on tehtävä takymetrimittauksena paikanpäällä. Lisäksi keskustassa ja taajama-alueilla mittaus on tehtävä tiheämmin ja tarkemmin.

Kaikilla kunnilla ja vesilaitoksilla on tieto siitä, minkä aikakauden putket ja rakenteet ovat ongelmallisia. Lisäksi vesilaitoksissa pidetään kirjaa vuodoista. Vuodoissa putkesta otetaan mahdollisuuksien mukaan näytepätkeä. Vuotojen sattuessa kirjataan ylös putken

koko, materiaali, vuodon syy ja muita vastaavia paikan päällä mahdollisesti todettavia asioita.

Kaikilla kunnilla ja vesilaitoksilla on myös selvät käytännöt nykyään käytettävistä materiaaleista ja tarvikkeista. Tiettyjen materiaalien ja tarvikkeiden käyttö vesihuollossa perustuu kunnossapitoon. Suurimmissa osissa otannan kuntia viemärit TV-kuvataan ennen suunnittelua. Muutamassa kunnassa myös kaivot kuvataan. Yhden katupuolen tilaajan mielestä vanhojen kaivojen korkeudet ja kunto olisi syytä tutkia ennen suunnittelun aloittamista. Sadevesiviemärin omistussuhde vaihteli paljon. Osassa kuntia kunta tai vesilaitos omisti sekä sadevesiviemärin ja sadevesikaivot. Yhdessä kunnassa kunta omisti sadevesikaivot ja yhdysputket ja vesilaitos omisti sadevesiviemärin ja tarkastuskaivot. Suurimmassa osassa kuntia vesihuollon saneeraamisen suurin ongelma on, ettei tonttijohtoja ole kartoitettu eikä ole kiinteistökortteja. Parissa kunnassa vesihuollon nykytilakartan tietoihin luotetaan, eikä niitä tarkisteta ennen suunnittelua. Konsultti totesi, että olemassa olevan tiedon puutteet aiheuttavat kustannuksia tilaajalle. Toisaalta yksi tilaaja koki, että urakoitsijat luottavat liikaa lähtötietoihin ja sen seurauksena kaikki muutokset ovat lisätöitä.

Kahden tilaajan ja yhden konsultin mielestä varsinkin taajama-alueilla tulisi tutkia myös talojen rakennuslupakuvat. Rikkoutumisherkät rakenteet on tärkeää tietää jo suunnittelussa ja laskennassa. Painumisherkkiä rakenteita on seurattu ennen rakentamista ja rakentamisen aikana. Yhdessä kunnassa vanhoille teollisuusalueille rakentamisessa eniten kustannuksia on aiheutunut saastuneista maista.

Suunnittelun lähtötietojen hankkiminen ja analysointi

Yhden tilaajan ja yhden konsultin mukaan suunnittelun ongelma on tietojen sijaitseminen monessa eri paikassa, tietojen ristiriitaisuus ja se että kaikkea lähtötietoa ei saa selville. Yhden vesilaitoksen tilaajan mielestä suunnittelijan on selvitettävä kaikki oleva tieto ennen suunnittelun aloittamista. Ongelmien ratkaisemiseksi yhdessä kunnassa lähtötietoja selvitetään jatkuvasti ja näin pyritään ennakoimaan suunnittelua. Yhden konsultin mielestä painelinjat ja kaukolämpö kannattaa kaivaa etukäteen esiin sijainnin varmistamiseksi. Useimmissa kunnissa tätä ei kuitenkaan nykyään tehty.

Kolme konsulttia arveli, että suunnittelun alussa lähtötiedoista olisi saatavilla n. 75 % ja olevista rakenteista ja varsinkin kriittisistä paikoista pitää saada täsmämittoja viimeistään rakennussuunnitteluun. Tästä huolimatta yhdessä kunnassa aineistoa ei enää täydennetä suunnittelun aikana. Yhdessä toisessa kunnassa taas oli ollut tilanne, ettei suunnitelma ollut sopinut nykyisiin pintoihin, vaikka kaikki lähtötiedot oli selvitetty etukäteen. Kunnan liikelaitoksen mukaan varsinkin katujen päällysrakenteiden liitokset nykyisiin pintoihin joudutaan useimmiten tekemään silmällä. Kunnan liikelaitos tähdensi, että suunnittelijan pitää aina käydä paikan päällä tarkistamassa kriittiset pisteet ja piti paalukohtaisia poikkileikkauksia sekä tasauspiirrosta hyvinä. Lisäksi kriittisten

paikkojen suunnitteluun kannattaa käyttää aikaa. Kahden konsultin mukaan hyvän rakentamistavan mukainen rakentaminen on hävinnyt lähes kokonaan, mistä johtuen suunnitelmien täsmällisyys on entistä tärkeämpää.

Yhden tilaajan ja kolmen konsultin mielestä johtoyhtiöiden nykytilakarttojen ongelmana on se, etteivät suunnittelijat analysoi tai osaa analysoida niitä. Kahden konsultin mielestä analysointi on ensiarvoisen tärkeää, jotta tiedetään jos kaapeleita tarvitsee esimerkiksi siirtää pois työn edestä. Yhden tilaajan mukaan nykytilakarttojen virheet ovat ongelmallisia peruskorjauksissa. Yhden konsultin mukaan kriittisissä paikoissa johtojen ja rakenteiden paikkoja on varmistettu esiin kaivamalla.

Yhden konsultin mukaan tilaaja luovuttaa nykyään enimmäkseen konsultille pohjatutkimukset, nykytilakartat sekä vanhat suunnitelmat. Suurin osa tilaajista piti vanhojen suunnitelmien tarkastelua tärkeänä lähtötietona, mutta konsultit ja kunnan liikelaitos kritisoiivat niiden ajantasaisuutta. Vanhoihin suunnitelmiin voi pääosin luottaa 1980-luvulta alkaen. Vanhoihin suunnitelmiin ei ole yleensä merkitty rakentamisen aikana tehtyjä muutoksia. Yhden tilaajan mukaan poikkeavat putkien perustamistavat tai tukirakenteet aiheuttavat aina tilaajalle lisäkustannuksia. Rakennusmiehet voivat muistaa tehdyt muutokset, jos kysyminen on ylipäättään mahdollista. Vanhoja suunnitelmia pidettiin kaiken kaikkiaan hyvänä lähtötietona, mutta niihin on suhtauduttava erittäin kriittisesti. Kolme tilaajaa ja kaksi konsulttia piti maastokäyntiä ehdottomana lähtötietona. Täsmällinen tieto on kuitenkin aina konsultin mukaan kysyttävä erikseen, varsinkin vesilaitoksilta ja kaukolämmöltä. Kaksi tilaajaa ja yksi konsultti pitivät ongelmallisena sitä, ettei suunnitelmista huomaa paljonko lähtötietoihin on panostettu.

Yksi konsultti totesi, että lähtötietoja saisi suunnittelussa olla urakka-alueen ulkopuoleltakin. Kunnan liikelaitos totesi samoin, että suunnittelussa pitäisi ottaa huomioon rakennettavan alueen vaikutus urakka-alueen ulkopuolella.

Yksi konsultti kritisoi, etteivät suunnittelijat aina ymmärrä mitä tietoja suunnittelussa tarvitaan, mihin käyttää saatuja lähtötietoja tai eri tutkimusmenetelmiä. Yksi tilaaja tähdeni, että suunnitelmilla pitää pystyä rakentamaan kohde ja hankalatkin paikat on suunniteltava kunnolla etukäteen. Kolmen tilaajan mukaan tilaaja maksaa huonostakin suunnittelusta ja siitä aiheutuneet kustannukset. Kunnan liikelaitos totesi, että suunnittelijat suosivat yleensä kadun tasauksen laskemista. Kunnan liikelaitos kysyi onko tasauksen laskeminen aina tarpeen ja totesi, että se aiheuttaa yleensä ongelmia nykyisten johtojen, kaapeleiden ja rakenteiden kanssa.

Kolmen konsultin mukaan suunnittelijan pitäisi käydä maastossa jo ennen suunnittelun aloittamista. Kehittymisen kannalta kaksi tilaajaa vaati, että varsinkin peruskorjauksissa suunnittelijan on käytävä työmaalla rakentamisen aikana. Samalla suunnittelija saa työmaalta suoran palautteen suunnitelmien tasosta. Peruskorjauksissa kuntien yleisenä tavoitteena on, ettei asukkaiden olevia rakenteita tarvitse purkaa.

Maaperä ja pohjavesi

Maaperäselvityksiä tehtiin joka kunnassa. Osassa maaperäselvitys tosin rajoittui maaperäkartalta saatavaan tietoon ja osassa kairauksilla selvitettiin vain kallion pinta. Kunnan oman liikelaitoksen mukaan muutamassa kohteessa kalliosta ei ole ollut etukäteen tietoa, vaikka kohteessa oli tehty maatulauksia. Yhden konsultin mukaan oma porukka selvittää lähistöllä tehdyt maaperäselvitykset. Saneerauskohteissa ei tehdä kairauksia neljän tilaajan mukaan nykyisten johtojen, kaapeleiden ja rakenteiden vuoksi. Rakennekerrosten läpi on konsultin mukaan porattava porakonekairalla. Lisäksi yhden tilaajan mukaan pohjatutkimuksia on turha tehdä, jos maaperä vaihtelee paljon. Uusien kairauksien suunnittelussa vanhat suunnitelmat ovat hyvä lähtötieto.

Yhden katupuolen tilaajan mukaan kairauksia tehdään enemmän vesihuollon kanaalia varten. Yhden tilaajan ja yhden konsultin mielestä katurakenteen optimointia tehdään harvoin. Yhden konsultin mielestä kairauksia olisikin syytä tehdä, jos uusi vesihuolto tehdään nykyistä syvemmälle. Yhdessä kunnassa kallio tutkitaan vain, jos siitä on viitteitä. Yhden vesilaitoksen tilaajan mielestä saneerauskohteissa ei tarvitse kairata kallion vuoksi, koska kanaali on jo ennestään louhittu. Yhden konsultin mukaan kallio selvitetään lähinnä maastokäynneillä. Kalliomäärien arviointi kairausten perusteella on yhden tilaajan mukaan hankalaa, koska ei ole varmaa loppuiko kairaus kallioon vai kiveen. Kahden tilaajan mielestä kallion selvittäminen on halvempaa suunnitteluvaiheessa kuin rakentamisvaiheessa ja maaperätutkimusten tekijöille pitäisi antaa enemmän vastuuta.

Kahdessa kunnassa tehdään enemmän maatulauksia kuin kairauksia. Yhden konsultin mielestä maatulauksia tehdään vain kalliopinnan selvittämiseen tai, jos nykyisiä rakennekerroksia halutaan hyödyntää. Toisen konsultin mukaan maatulauksia käytettäessä on aina tehtävä referenssikairauksia tai ainakin maatulauksia myös tien poikkisuunnassa. Nykyiset rakenteet voivat muutenkin häiritä maatulauksia. Maatulkaus on yhden konsultin mielestä helpompaa kuin kairaukset, koska se ei vaadi erillisiä työnaikaisia liikennejärjestelyjä.

Pohjavesihavaintoja tehdään kaikissa kunnissa vain tarvittaessa. Yhden konsultin mukaan pohjavedestä on tilaajilla yleensä jokin tieto. Kunnan liikelaitoksen mukaan varsinkin paineellisesta pohjavedestä on yleensä kokemuseräinen tieto etukäteen ja siihen on siten osattu varautua. Toisen konsultin mukaan pohjavesi on syytä selvittää työn turvallisuuden varmistamiseksi ja pohjaveden suojaustarpeen selvittämiseksi.

Yhteenvedo suunnittelun, rakennuttamisen ja rakentamisen nykytilasta tutkimuksen kohteena olleissa kunnissa:

Suunnittelu ja rakennuttaminen

- Kuntien rahoitus yhtä vuotta kohden koettiin ongelmalliseksi, koska varsinkin pienissä kunnissa sen seurauksena suunnitelmat joudutaan käytännössä kilpailuttamaan

heti niiden valmistuttua, jolloin lähtötietojen hankinnalle jää suunnitteluvaiheessa liian vähän aikaa.

- Katurakenteen ja vesihuollon saneerausohjelmat eivät ole yleensä yhtenevät, jolloin yksittäisen kohteen vesihuollon saneeraustarve saattaa ilmetä vasta suunnittelun aikana, jonka seurauksena vesihuollon suunnittelulle on liian vähän aikaa.
- Suunnittelua ja valvontaa teetetään enenemissä määrin konsulteilla.

Suunnittelun lähtötiedot

- Saneerauskohteissa tehdään aina maastomalli takymetrimittauksena.
- Vesilaitoksilla on pääosin tieto nykyisistä putkista ja niiden kunnosta.
- Viemärikaivoja kuvataan aika harvoin.
- Vesihuollossa tonttiliittymien sijainti on useimmiten epävarma.

Suunnittelun lähtötietojen hankkiminen ja analysointi

- Maastokäynti on ehdoton lähtötieto, mutta täsmällinen tieto pyydettyä johtojen ja laitteiden omistajilta.
- Lähtötietoja sijaitsee useassa eri paikassa ja ne ovat usein ristiriitaisia keskenään.
- Vanhat suunnitelmat kannattaa selvittää, mutta niihin on suhtauduttava erittäin kriittisesti.
- Varsinkin saneerauskohteissa kaikkea tietoa ei välttämättä voi saada edes selville.
- painelinjat ja kaukolämpö kannattaisi kaivaa koekuopilla esiin niiden sijainnin varmistamiseksi ennen suunnittelua.
- Kriittisten paikkojen suunnitteluun kannattaa käyttää enemmän aikaa.
- Suunnittelijat eivät välttämättä osaa tulkita johtoyhtiöiden kartoja.
- Hyvän rakentamistavan mukainen rakentaminen on hävinnyt lähes kokonaan.
- Tilaaja maksaa huonostakin suunnittelusta, koska suunnitelmista ei huomaa paljonko lähtötietoihin on panostettu.

Maaperä ja pohjavesi

- Maaperäselvityksiä tehtiin joka kunnassa, osassa se tosin rajoittui maaperäkartan tietoon.
- Vanhat maaperäselvitykset ovat hyvä lähtötieto uusien maaperätutkimusten suunnittelussa.
- Maaperäselvityksiä tehdään enemmän vesihuoltoa varten.
- Kallion tulkinta tehdään enimmäkseen maastokäyntien perusteella ja porakonekairauksia ei tehdä yleensä kairauksissa kallion pinnan varmistamiseksi.
- Maaperätutkimusten tekijöille pitäisi antaa enemmän vastuuta, esimerkiksi kallion selvittäminen saneerauskohteissa on halvempaa suunnitteluvaiheessa kuin rakentamisen aikana.
- Maatutkauksen tulkintaa varten on aina tehtävä referenssikairauksia.
- Tilaajilla on yleensä jonkinlainen tieto pohjavedestä ilman ylimääräisiä tutkimuksia.

7.2 Rakentamisen aikaiset suunnitelmanmuutokset ja niiden vaikutukset

Yhden tilaajan, kahden konsultin ja kunnan liikelaitoksen mukaan muutostarvetta rakentamisen aikana ei juuri ole, jos rakennettava alue on hyvin etukäteen tutkittu ja kaikki suunnitelmat on hyvin tarkastettu. Neljän tilaajan ja yhden konsultin mielestä peruskorjauskohteissa suunnitelmanmuutoksia on enemmän. Yhden tilaajan mukaan he tekevätkin juuri tästä syystä peruskorjaukset mieluummin omalla tuotannolla, koska urakoitsijalta tulisi paljon lisätyöesityksiä. Viiden katupuolen tilaajan mukaan suunnitelmanmuutokset koskevat pääasiassa vesihuoltoa. Kahden tilaajan mukaan varsinkin kadun kuivaamiseen, tasaukseen ja tonttiliittymiin on panostettu suunnittelussa.

Omassa tuotannossa lisä- ja muutostöitä ei dokumentoida kahden tilaajan mukaan. Urakoitavissa kohteissa suurin osa muutoksista kirjataan työmaapäiväkirjaan. Osa haastateluista epäili, ettei pieniä muutoksia kirjata välttämättä niissäkään, varsinkaan jos niillä ei ole positiivista kustannusvaikutusta urakoitsijalle. Kunnan liikelaitos tähdensi, ettei suunnitelmanmuutos yleensä ehdi edes työmaalle, kun työ on jo tehty.

Varsinkin vesilaitosten edustajat korostivat haastatteluissa muutoskohtien valokuvien tärkeyttä kunnossapidon kannalta. Vesihuollon tilaaja myös esitti, että suunnittelijan olisi syytä päivittää kaikki muutokset suunnitelmiin. Tällöin suunnitelmissa olisi esimerkiksi kallion todellinen pinta ja vesihuollon suunnitelmista poikkeavat perustamistavat.

Neljän tilaajan ja yhden konsultin mukaan urakoinnissa suunnitelmanmuutokset nostavat hintaa. Kahden tilaajan ja yhden konsultin mielestä ne ovat alkuperäiseen urakkahintaan verrattuna jopa kaksin-kolmenkertaisia.. Kustannusvaikutuksen sopiminen jälkikäteen aiheuttaakin juuri tästä syystä yhden konsultin mielestä riitaa. Omassa tuotannossa taas yhden tilaajan ja kunnan liikelaitoksen mielestä suunnitelmanmuutosten kustannusvaikutus on yleensä positiivinen. Yhden tilaajan mielestä suunnitelmanmuutoksen tarkoituksena on saada parempi lopputulos tilaajalle. Kahden tilaajan mielestä pahimmillaan urakoitsijalle maksetaan viivästyksistä, mistä johtuen epämääräisiä kohteita tehdäänkin mieluummin omalla tuotannolla. Rakennetussa ympäristössä on myös tiedostamattomia riskejä. Kahden tilaajan mielestä yksikköhintaurakka on selkeä urakkamuoto, kun muutoksia tulee.

Omakustannushinnan käyttö on yhden konsultin mukaan selkein menetelmä monimutkaisiin ja pieniin muutoksiin, mutta se vaatii yhden tilaajan mukaan tilaajalta huomattavasti enemmän valvontaa. Lisäksi yhden tilaajan mukaan tilaaja ei pysty oman organisaationsa pienuuden vuoksi säätelemään lisä- ja muutostöiden hintoja.

Yhteenveto rakentamisen aikaisista muutoksista ja niiden vaikutuksista:

- Muutoksia tulee vähän rakentamisen aikana, jos rakennettava alue on hyvin etukäteen tutkittu ja kaikki tarjouspyyntöasiakirjat on hyvin tarkistettu.
- Suunnitelmanmuutoksia on enemmän saneerauskohteissa.
- Satupuolen tilaajien mukaan suunnitelmanmuutoksia on enemmän vesihuollossa.
- katurakenteiden suunnitelmissa on panostettu kadun kuivatukseen, tasaukseen ja Tonttiliittymiin.
- Suunnitelmanmuutokset kirjataan pääosin työmaapäiväkirjaan, pienempiä ei luultavasti mihinkään.
- Vesilaitoksille muutokset saisi kirjata paremmin, jotta ne ovat tiedossa kunnossapidolla.
- Lisä- ja muutostöiden yksikköhinnat ovat yleensä monenkertaisia urakkalaskennan yksikköhintoihin verrattuina.
- Omassa tuotannossa muutosten vaikutus on yleensä positiivinen, mutta suunnitelmanmuutosten kustannusvaikutuksesta ei ole tarkkaa tietoa.

7.3 Lähtötietojen ja urakka-asiakirjojen keskeiset puutteet ja niiden vaikutukset

Kahden tilaajan ja yhden konsultin mielestä pohjatutkimusohjelmaan ei panosteta tarpeeksi nykyään. Yhden tilaajan mielestä pohjatutkimusmenetelmiäkin olisi syytä kehittää. Kaksi tilaajaa ja kolme konsulttia piti lähtötietojen keskeisempinä puutteina nykyisiä johtoja ja laitteita ja varsinkin niiden detaljitietojen puuttumista.

Seitsemän tilaajan ja kolmen konsultin mielestä kallio aiheuttaa eniten lisätöitä urakoissa. Yksi tilaaja piti Suomen kallion pienipiirteisyyttä ongelmallisena, koska läheisiä kohteita ei voi verrata keskenään. Vesihuollon puolella ongelmia aiheuttaa yhden tilaajan mukaan nykyisen kanaalin kapeus. Vesihuollossa lisätöitä aiheutuu yhden tilaajan ja kahden konsultin mukaan liitoskohdista. Yksi tilaaja vaati enemmän paikallistuntemusta suunnitteluun. Kuusi tilaajaa ja yksi konsultti pitivät puutteellisia lähtötietoja suurimpana ongelmana, mutta totesivat myös, ettei peruskorjauskohteissa kaikkea välttämättä pysty edes selvittämään. Neljä tilaajaa kuitenkin totesi, että puutteelliset maaperätutkimukset aiheuttavat aina lisätöitä. Yksi tilaaja ja yksi konsultti myös totesivat, että tarkka tieto voisi olla saatavilla, mutta ei tiedetä mistä tiedon saisi. Kolme konsulttia piti suunnittelijan ja tilaajan vuoropuhelua ensiarvoisen tärkeänä.

Viisi tilaajaa ja kolme konsulttia piti nykyisiä urakka-asiakirjoja liian vaikeaselkoisina. Urakka-asiakirjoja tulisi yksinkertaistaa ja keskittyä niissä olennaiseen. Urakka-asiakirjoissa pitäisi yhden konsultin mielestä paremmin selostaa mitä työtä tehdään ja miksi.

Määräluettelot ovat seitsemän tilaajan mukaan ongelmallisia. Kaksi tilaajaa koki, että liian yksityiskohtaiset määräluettelot sitovat heitä täysin. Kahden tilaajan mielestä ongelman poistamiseksi määräluetteloiden tulisi olla mahdollisimman tarkkoja ja selkeitä. Työn suoritukseen voisi yhden tilaajan mukaan epämääräisessä kohteessa myös sitoa odottelutunteja. Neljä tilaajaa myös koki, ettei yksikköhintaluettelo ole aina oikeudenmukainen, koska urakoitsija voi painottaa yksikköhintoja maastokäynnin perusteella.

Kaikkien haastateltujen mielestä urakoitsijoiden välillä on eroa lisä- ja muutostöissä. Kuusi tilaajaa ja yksi konsultti kokivat suurimmaksi ongelmaksi, ettei hyvän rakentamistavan tiedostavia urakoitsijoita enää ole montaa ja laki julkisista hankinnoista lisäksi estää heidän valitsemisensa. Pahimmillaan lisätöistä keskusteleminen alkaa ensimmäisessä työmaakokouksessa.

Yksi tilaaja totesi, että urakoitsija on yleensä suoraan yhteydessä suunnittelijaan, jos hänellä ei ole rahavaatimuksia. Jotkut urakoitsijat yrittävät yhden tilaajan mukaan saada tilaajaa omien virheidensä maksajaksi. Kolme tilaajaa ja kaksi konsulttia myös totesi, että harvemmin urakoitsija esittää hyvityksiä, ja jos esittävätkin niin 1/3 todellisesta hyvityksestä tulee tilaajalle. Yhden tilaajan mukaan urakoitsijat ovat hyvittäneet kaiken tilaajalle.

Yhteenvedo lähtötietojen ja urakka-asiakirjojen keskeisistä puutteista ja niiden vaikutuksista:

- Pohjatutkimusohjelmaan kannattaa aina panostaa.
- Nykyisten johtojen ja laitteiden tiedot ovat epätarkkoja ja varsinkin detaljitietoa ei ole saatavilla.
- Lisä- ja muutostöitä on aina hankkeissa, joissa maaperää ei ole tutkittu ja varsinkin kallio aiheuttaa aina lisä- ja muutostöitä hankkeisiin.
- Nykyiset urakka-asiakirjat ovat liian vaikeaselkoisia.
- Suunnittelijan ja tilaajan välinen vuoropuhelu on tärkeää koko hankkeen ajan.
- Määräluetteloiden sitovuus ei ollut selvää kaikille tilaajille.
- Yksikköhintaurakoissa urakoitsijat osaavat painottaa yksikköhintoja maastokäynnin perusteella.
- Laki julkisista hankinnoista estää valitsemasta suoraan hyvän rakennustavan tiedostava urakoitsija.

7.4 Muut rakentamisen aikaiset ongelmat ja kehitysideat

Neljän tilaajan ja kahden konsultin mukaan urakoitsijoiden tulisi miettiä enemmän työn suunnittelussa kokonaisuutta, jolloin urakoitsija voi saada säästöä, vaikka hyvittäisikin

tilaajalle. Eräs konsultti totesi, että urakoitsijat ehdottavat liian vähän omia ratkaisujaan työn toteuttamiseen. Nämä ehdotukset saisi tehdä jo urakkaneuvotteluissa, jolloin on tarpeeksi aikaa tehdä esimerkiksi muutoksia suunnitelmiin. Urakoitsijalla on kuitenkin viimeisin tekniikka tiedossa ja pikkuisen kalliimpi voi välillä yhden tilaajan mielestä olla huomattavasti parempi. Julkinen hankinta ei kuitenkaan tarpeeksi mahdollista vaihtoehtoisia tarjouksia. Yhden konsultin mukaan on kuitenkin hyvä ottaa huomioon, että suunnittelussa on yleensä ajateltu yhtä urakkaa pidemmälle.

Yhden tilaajan ja yhden konsultin mielestä suunnitelmiin pitää panostaa, varsinkin kun alueet ovat koko ajan vaikeampia rakentaa. Tähän auttaa yhden konsultin mielestä jos suunnittelijalla on tilaajan tahtotila selvillä koko suunnittelun ajan. Toisen konsultin mielestä asiaan auttaisi yhteiset maastokäynnit kaikkien osapuolien kanssa. Lisäksi yksi paikkatietoportaali, jossa olisi kaikki tieto valitulta alueelta, säästäisi huomattavasti suunnittelijoiden aikaa yhden konsultin mukaan. Kunnan liikelaitoksen mukaan varsinkin uusien kaapelien ja kaapelisuoja putkien paikat pitäisi suunnitella paremmin ja tarvittaessa varata niille oma välikaista. Lisäksi kaikki olennaiset asiat saisi esittää omissa piirustuksissaan.

Kahden konsultin mielestä työn vaikutukset korostuvat koko ajan vesihuoltoon ja liikenteeseen. Lisäksi kahden konsultin mielestä työmaamestarin puuttuminen ja kiire työmaalta on suuri ongelma.

Kustannusten hallinta on yhden konsultin mukaan hankalaa työn aikana. Kustannuksia ja määriä pitäisi pystyä vaatimaan koko ajan reaaliajassa. Kahden tilaajan ja yhden konsultin mukaan ongelmana ovat yritykset, jotka tekevät katteensa lisätöillä. Yhden konsultin mukaan kunnan oman tuotannon myötä kunnalla on hyvä kustannustieto ja mahdollisuus tehdä ylihinnoitellut lisätyöt itse.

Kolmen tilaajan mukaan InfraRYL pitäisi osata paremmin. Kaksi tilaajaa piti yksiköistä muodostuvaa urakkaa ongelmallisena puutteita ilmetessä. Tosin puutteet voidaan korjata, jos suunnitteluun saadaan paremmat lähtötiedot ja suunnitteluun sekä koko ketjuun panostetaan. Yksi tilaaja piti myös vaihtoehtona, että urakoitsijalle ilmoitetaan suunnitelmien epätarkkuus.

Yhteenveto muista rakentamisen aikaisista ongelmista ja kehitysideoista:

- Urakoitsijat voisivat säästää työnsuunnitteluun panostamalla, mutta nykyään urakoitsijat panostavat enemmän lisä- ja muutostyöesitysten laatimiseen.
- Urakoitsijoiden ehdottamat ratkaisut voivat olla huomattavasti parempia, vaikka aiheuttaisivatkin tilaajalle lisäkustannuksia.
- Lähtötietoja pitäisi kerätä yhteen paikkatietoportaaliiin.
- Tilaajan ja suunnittelijan yhteiset maastokäynnit toisivat suunnitteluun lisäarvoa.

- Rakentajan mielestä yhteen suunnitelmaan on nykyään laitettu liikaa tietoa, saisi olla mieluummin useampi erillinen suunnitelma.
- Suunnittelijan tuotava esille työn vaikutukset mm. liikenteelle ja vesihuollolle.
- Suurimpana ongelmana katteensa lisätoilla tekevät yritykset.

8 TOTEUTUNEIDEN URAKOIDEN KUSTAN- NUSJAKAUMA

Työssä tutkittiin 14 kohdetta. Neljässä kohteessa kunnan vesilaitoksella oli erillinen tilaajaorganisaatio. Tästä johtuen tutkittavien kohteiden määrä on liitteen 2 mukaisesti 18. Lähes kaikkien tutkittavien kohteiden maksuperuste oli ainakin tarjouspyynnön mukaan kokonaishinta. Vain yksi urakka oli jo tarjouspyynnössä tarkennettu yksikköhinta-perusteiseksi urakaksi. Tosin osassa kokonaishintaisia urakoita oli ollut hinnoiteltava määräluettelo urakkatarjouspapereissa. Lisäksi tutkittavista kohteista yksi oli kunnan omalla tuotannolla rakennettu.

Työssä tutkituista kohteista suurin osa oli tonttikatuja. Neljä kohdetta oli kokoojakatuja, joista yksi sijaitsee kunnan keskustassa. Seuraavassa on yleisesittelyt tutkituista kohteista. Lisä- ja muutostöissä ei ole huomioitu tilaajan lisä- ja muutostöiden käsittelyyn käyttämää aikaa ja tästä aiheutuvia kustannuksia.

Kohde 1

Kohteessa 1 on tonttikaduilta saneerattu katu ja vesihuolto vuosina 2011-2012. Saneerattavien katujen yhteispituus oli noin 1800 metriä. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Kohde oli kokonaishintaurakka tarjouspyynnön mukaan, mutta urakkahinta määräytyi hinnoiteltavasta määräluettelosta. Sekä kadun, että vesilaitoksen lisätyöprosentti oli n. 5 %. Kohteessa oli tehty painokairauksia, otettu häiriintyneitä maaperänäytteitä ja asennettu pohjavesiputkia. Kohteesta on nykytilakartta, asemapiirustukset, pituusleikkaukset ja tyyppipoikkileikkaukset.

Kohde 2

Kohde 2 on kunnan keskustassa sijaitseva kokoojakatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2010. Katua on saneerattu yhteensä noin 300 metriä. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Tässä työssä on analysoitu vain katupuolen lisätöitä. Kohde oli kokonaishintaurakka ja lisätyöprosentti oli n. 7 %. Kohteesta oli tehty kairauksia. Kohteesta on nykytilakartta, asemapiirustukset, pituusleikkaukset ja tyyppipoikkileikkaukset.

Kohde 3

Kohde 3 on tonttikatu, joka on saneerattu vuonna 2011. Saneerattavan kadun pituus oli yhteensä noin 650 metriä. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Urakkakohteessa saneerattiin myös vesihuolto, mutta tässä työssä on analysoitu vain katupuolen lisätöitä. Kohde oli kokonaishintaurakka ja lisätyöprosentti oli n.

1 %. Kohteessa ei ollut tehty maaperätutkimuksia. Kohteesta oli asemapiirustukset, pituusleikkaukset ja tyyppipoikkileikkaukset.

Kohde 4

Kohde 4 on kokoojakatu, joka on saneerattu vuonna 2010. Urakkakohteessa saneerattiin vain katu ja vesihuoltoa ei saneerattu ollenkaan. Kadustakin saneerattiin lähinnä pintarakenteet. Saneerattavaa katua oli yhteensä noin 1000 m. Kohde oli kokonaishintaurakka ja lisätyöprosentti oli n. – 1%. Kohteesta ei ollut tehty maaperätutkimuksia, mutta pohjaveden pinnan taso oli todettu pohjavesiputkista. Kohteesta oli nykytilakartta, asemapiirustukset, pituusleikkaus, tyyppipoikkileikkaukset ja paalukohtaiset poikkileikkaukset.

Kohde 5.

Kohde 5 on tonttikatu, joka on saneerattu vuonna 2010. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Kohteessa saneerattiin katua ja vesihuoltoa yhteensä n. 660 m. Kohde oli kokonaishintaurakka ja lisätyöprosentit olivat katupuolella n. 5 % ja vesihuollolle n. 41 %. Kohteesta oli tehty painokairauksia sekä maastutkaluotaus ja pohjaveden pinnan taso oli todettu läheisestä pohjavesiputkesta. Kohteesta oli nykytilakartta, asemapiirros, pituusleikkaus, tyyppipoikkileikkaus, paalukohtaiset poikkileikkaukset sekä tasaussuunnitelma. Painokairausten paikka oli esitetty erillisessä pituusleikkauksessa.

Kohde 6

Kohde 6 on tonttikatu, josta on saneerattu katu vuonna 2011. Kohde oli kokonaishintaurakka tarjouspyynnön mukaan, mutta urakkahinta määräytyi hinnoiteltavasta määräluettelosta. Saneerattujen katujen yhteispituus oli noin 1300 metriä. Kadun lisätyöprosentti oli n. 3 %. Kohteesta oli tehty maaperätutkimuksia ja pohjaveden pinnan taso oli tutkittu. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus.

Kohde 7

Kohde 7 on tonttikatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2012. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Kohde oli kokonaishintaurakka tarjouspyynnön mukaan, mutta urakkahinta määräytyi hinnoiteltavasta määräluettelosta. Saneerattavia katuja oli yhteensä noin 1450 metriä. Kadun lisätyöprosentti oli n. 7 ja vesihuollon lisätyöprosentti oli n. 45 %. Kadulta oli tehty muutamia pohjatutkimuksia ja kohteessa oli tehty maastokatselmus. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus.

Kohde 8

Kohde 8 on tonttikatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2011. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Tässä työssä on tarkasteltu tästä urakasta vain vesihuollon kustannuksia. Vesihuoltoa saneerattiin yhteensä noin 1500

metriä. Kohde oli kokonaishintaurakka ja lisätyöprosentti oli n. 27 %. Kohteessa oli tehty kairauksia. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus.

Kohde 9

Kohde 9 on tonttikatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2012. Vesihuollon ja kadun tilaajilla oli omat rakennuttajaorganisaationsa. Kaduilla on teetetty vesijohdon ja jätevesiviemärin saneeraaminen erillisenä urakkana. Saneerattavien katujen yhteispituus oli noin 1000 metriä. Kohde oli yksikköhintaurakka ja katupuolen lisätyöprosentti oli n. 4 % ja vesihuollon n. 15 %. Kohteesta oli tehty kairauksia. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus.

Kohde 10

Kohde 10 on tonttikatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2011. Vesihuollon ja kadun tilaaja oli sama organisaatio. Saneerattujen katujen yhteispituus oli noin 720 metriä. Kohde oli kokonaishintaurakka, jonka lisätyöprosentti oli n. 19 %. Kohteesta ei ollut tehty pohjatutkimuksia. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus, tyyppipoikkileikkaus ja paalukohtaiset poikkileikkaukset.

Kohde 11

Kohde 11 on tonttikatu, josta on saneerattu katu vuonna 2012. Saneerattavan kadun pituus oli noin 530 metriä. Kohde oli kokonaishintaurakka, jonka lisätyöprosentti oli n. 9 %. Kohteesta oli maatumkauksella selvitetty nykyisten rakenteiden paksuus tien keskilinjalla sekä pohjamaa. Lisäksi nykyisten rakennekerrosten paksuus on selvitetty kaivamalla koekuoppia tien reunaan. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus.

Kohde 12

Kohde 12 on kokoojakatu, joka on saneerattu vuonna 2012. Saneerattavan kadun pituus oli noin 400 metriä. Kohde oli kokonaishintaurakka, jonka lisätyöprosentti oli n. 49 %. Kohteessa oli tehty kairauksia. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus, tyyppipoikkileikkaus ja paalukohtaiset poikkileikkaukset.

Kohde 13.

Kohde 13 on tonttikatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2012. Kohde on teetetty optiona. Tässä työssä on tutkittu vain kohteen vesihuollon kustannuksia. Saneerattavan vesihuollon yhteispituus oli noin 560 metriä. Kohde oli kokonaishintaurakka, jonka lisätyöprosentti oli 0. Kohteesta oli tehty kairauksia. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus.

Kohde 14

Kohde 14 on tonttikatu, josta on saneerattu katu ja vesihuolto vuonna 2011. Katu ja vesihuolto oli samassa organisaatiossa. Saneeratun kadun yhteispituus oli noin 650 metriä. Kohde oli kokonaishintaurakka, jonka lisätyöprosentti oli n. 18 %. Kohteessa ei oltu

tehty maaperäselvityksiä. Kohteesta oli asemapiirustus, pituusleikkaus ja tyyppipoikkeileikkaus.

Liitteessä 2 on esitelty kaikkien tutkittujen hankkeiden urakkasummat, lisä- ja muutostöiden määrät ja eritelty kaikkien lisä- ja muutostöiden syyt. Suurimmassa osassa tutkittavia kohteita lisä- ja muutostöiden syyn määrittäminen on ollut tämän tutkimuksen tekijän näkemys. Joukossa on tosin muutama kohde, joissa tutkimuksen tekijä on ollut työnohtajana urakoitsijalla töissä. Näistä kohteista tutkimuksen tekijällä on hyvä käsitys lisä- ja muutostöiden syistä. Muutamassa kohteissa tutkimuksen tekijä kysyi kohteiden valvojilta lisä- ja muutostöiden syitä. Kaikissa kohteissa tämä ei olisi ollut edes mahdollista organisaatiomuutosten vuoksi.

Liitteessä 2 lisä- ja muutostyöt on jaoteltu sarakkeisiin "Urakkalaskennan hinnoilla kustannus €" ja "Ylimääräinen hinta €". Jaottelulla tutkimuksen tekijä on pyrkinyt selventämään, paljonko työn aikana tapahtuva suunnittelu aiheuttaa lisäkustannuksia tilaajalle. Pahimmillaan työnaikaisessa suunnittelussa voidaan joutua purkamaan jo tehtyä rakennetta, joka aiheuttaa totta kai lisäkustannuksia. "Urakkalaskennan hinnoilla kustannus €" kohtaan on siis laitettu kustannukset, jotka tilaaja olisi joka tapauksessa joutunut maksamaan. Toisin sanoen töiden tekeminen on ollut välttämätöntä hyvän lopputuloksen saamiseksi. Liitteessä 2 lisä- ja muutostyöt on vielä jaoteltu sen mukaan, millä toimenpiteellä ne olisi vältettävissä. Tutkimuksen tekijä on valinnut kolme luokkaa: "Urakka-asiakirjoilla korjattavissa", "Suunnittelunohjauksella korjattavissa" ja "Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä". "Urakka-asiakirjoilla korjattavissa" kohtaan on laitettu esimerkiksi urakka-alueen ulkopuolella teetettyjä rakennustöitä ja selkeästi urakka-asiakirjoista unohtuneet maininnat tietyistä töistä. "Suunnittelunohjauksella korjattavissa" kohtaan on valittu esimerkiksi urakka-alueen laajentuminen urakan aikana ja kuivatuksessa tehdyt muutokset. "Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä" kohtaan on laitettu esimerkiksi huonokuntoisten kaivojen vaihto ja maastomallin virheet. Ylimääräinen hinta" on siis nimensä mukaisesti poistettavissa lähes kokonaan paremmalla lähtötietojen selvittämisellä, urakka-asiakirjoilla sekä suunnittelulla ja suunnittelunohjauksella.

Kaikissa lisätöissä jako näihin kolmeen luokkaan ei ollut täysin selvää ja osan lisätöistä tutkimuksen tekijä jakoikin useampaan luokkaan. Pienimmissä lisätöissä työn tekijä on kuitenkin laittanut lisätyön vain yhteen kategoriaan.

Liitteessä 3 on vielä yhteenveto kaikista kohteista. Lisäksi alareunassa on vielä laskettu katu- ja vesihuoltokohteiden tietojen keskiarvoja. Keskiarvot ovat alla olevassa taulukossa 3. Tutkittujen kohteiden perusteella katusaneerauskohteiden lisä- ja muutostyöprosentti on keskimäärin noin 9 % ja vesihuollon saneerauskohteiden 23 %. Lisäksi kohteissa, joissa saneerataan sekä katu että vesihuolto "ylimääräistä" hintaa maksetaan keskimäärin noin 21 000 € Taulukossa 3 on esitetty tutkittujen kohteiden yhteenveto. Yhteenvedosta huomaa, että vesihuollon puolella lisätöitä on n. 2,5 kertaa enemmän. "Urakkapapereilla korjattavissa", "Suunnittelunohjauksella korjattavissa" ja "Paremmil-

la lähtötiedoilla vältettävissä" jaottelu on tehty koko lisä- ja muutostöiden kustannuksille.

Taulukko 3. Tutkittujen katu- ja vesihuoltokohteiden yhteenveto.

	Katu	Katu (ka)	Vesihuolto	Vesihuolto (ka)	Katu ja vesihuolto	Katu ja vesihuolto (ka)
Kadun pituus (m)	9 640	890	7 700	1 100	12500	900
Urakkasumma (€)	5 500 000	500 000	2 900 000	418 000	8 410 000	600 000
Lisätyöt (€)	490 000	44 000	660 000	95 000	1 150 000	82 000
Lisätyöt (%)	9	9	23	23	14	14
Yksikköhinnoilla kustannus (€)	400 000	36 000	460 000	65 000	858 000	61 000
Ylimääräinen hinta (€)	90 000	8 000	205 000	30 000	292 000	21 000
Urakkapapereilla korjattavissa	20 000	1 500	80 000	12 000	99 000	7 000
Suunnittelunohjauksella korjattavissa	270 000	24 500	150 000	21 000	418 000	30 000
Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä	200 000	18 000	435 000	62 000	633 000	45 000

Liitteessä 4 on esitetty tutkittujen kohteiden lisä- ja muutostöiden jakaumaa urakoitsijoiden mukaan. Taulukon perusteella ei voi tehdä kovin merkittäviä tulkintoja, koska osalla urakoitsijoista oli vain yksi kohde tutkittavana tässä työssä. Taulukosta voi kuitenkin päätellä, että lisä- ja muutostöiden määrä vaihtelee kohteittain paljon. Osassa kohteita lisä- ja muutostöitä on paljon kun taas osassa kohteita urakkaa on supistettu työn aikana niin paljon, että urakoitsija on hyvittänyt tilaajalle. Myös saman urakoitsijan eri kohteissa on eroa, jonka perusteella kohteen urakoitsijan edustajilla on merkitystä lisä- ja muutostöihin.

Liitteessä 5 on ylemmässä taulukossa yksilöity ylimääräisen kulun jakautumista eri syihin. Ylimääräinen kulu on saatu, kun on laskettu liitteen 2 mukaiset kaikki ylimääräiset kulut yhteen. Tässä tutkimuksessa katu ja vesihuollon kohteeseen käytössä oleva raha on laskettu keskiarvolla, eli liitteen 5 ylemmän taulukon mukainen summa on jaettu hankkeiden lukumäärällä, eli tässä tapauksessa luvulla 14. Katu ja vesihuollon yhteis-

hankkeessa keskiarvosummat olisi voinut myös laskea yhteen. Tutkimuksen tekijä toimii työn pienen otannan vuoksi keskiarvoilla.

Liitteen 5 ylemmän taulukon keskeiset tulokset, eli urakan valmisteluun käytettävä summa ilman, että sillä on vaikutusta tilaajan kokonaiskustannuksiin, on esitetty alla olevassa taulukossa 4. Tuloksista voi päätellä, että katu ja vesihuollon saneeraushankkeissa voi keskimäärin käyttää 1300 euroa lisää urakka-asiakirjojen valmisteluun. Tämä tietenkin sillä oletuksella, että asiat saadaan silloin määriteltä papereihin paremmin. Suunnittelunohjaukseen voi samalla periaatteella päätellen käyttää 3500 euroa lisää. Lähtötietojen parempaan selvittämiseen voi myös samalla periaatteella käyttää 16 000 euroa lisää.

Taulukko 4. Urakan valmisteluun käytettävä summa, ilman että sillä on vaikutusta tilaajan kokonaiskustannuksiin.

	Katu	Vesihuolto	Katu ja vesihuolto
Urakkapapereilla korjattavissa (€hanke)	830	1300	1300
Suunnittelunohjauksella korjattavissa (€hanke)	2 200	3 600	3 500
Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä (€hanke)	4 100	26 000	16 000

Liitteessä 5 on vielä alemmassa taulukossa eritelty mitä lähtötietojen parempi selvittämien käytännössä tarkoittaa. Nämä luvut on saatu liitteestä 2. Liitteen 5 oleellisemmat tulokset on esitetty taulukossa 5. Tutkittujen kohteiden perusteella maastomallin tekemiseen voi käyttää nykytilanteeseen verrattuna lisää 2 €m katu ja vesihuollon saneerauskohteissa. Pohjatutkimuksiin on samalla periaatteella käytettävissä 2 900 €katu ja vesihuollon nykytilanteen kartoittamiseen 2 400 €katu. Samassa taulukossa on vielä kohdat "Suunnittelija ei ole huomionut työn vaativuutta" ja "Nykytilakartan virheet yms.". "Suunnittelija ei ole huomionut työn vaativuutta" kohdassa rahaa on käytettävissä nykyiseen verrattuna 600 €hanke enemmän. Tämä tarkoittaa, että suunnittelijalla on melkein yksi työpäivä aikaa selvittää esimerkiksi nykyisten kaapeleiden haittaa työnteolle ja miten se ilmaistaan urakka-asiakirjoissa. "Nykytilakartan virheet yms." kohdassa on otsikon mukaisesti esimerkiksi nykytilakartan virheet ja hirsiarinat. Kohdan mukaisesti yhdessä hankkeessa olisi käytettävissä 10 000 €näiden asioiden selvittämiseen.

Taulukko 5. Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä olleet lisäkustannukset tarkemmin esitettynä.

	Katu	Vesihuolto	Katu ja vesihuolto
Maastomalli (€/m)	2,6	0	2,0
Maastomalli (€/ka kadun pituus)	2 300	0	1 800
Pohjatutkimukset (€/ka kadun pituus)	400	5 100	2 900
Vesihuollon nykytilan kartoitus (€/m)	1,2	2,8	2,5
Vesihuollon nykytilan kartoitus (€/ka kadun pituus)	1 000	3000	2 400
Suunnittelija ei ole huomioinut työn vaativuutta (€/ka kadun pituus)	700	0	600
Nykytilakartan virheet (€/ka kadun pituus)	200	19 000	10 000

9 PÄÄTELMÄT JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

9.1 Yhteenveto

Lisä- ja muutostöiden määrä urakkakohteissa riippuu haastattelujen ja tutkimuksen tekijän henkilökohtaisten kokemusten perusteella erittäin paljon urakoitsijasta ja yleensä vielä urakoitsijan hankkeen henkilöstöstä. Kunnallisella puolella ongelmana on laki julkisista hankinnoista, joka antaa urakoitsijalle mahdollisuuden tarjota halvalla ja sen jälkeen esittää joka työtä lisätyöksi. Jo ilman tätäkin kunnallisella puolella eletään aina vuoden budjetilla ja joidenkin hankkeiden rahoitus saatetaan lyödä lukkoon pelkällä kustannusarviollla.

Vuoden budjetti aiheuttaa sen, että suunnittelulle ja varsinkin lähtötietojen selvittämiseksi voi jäädä liian vähän aikaa. Tutkimuksen tekijä on tässä työssä painottanut lisä- ja muutostöiden aiheuttamia "ylimääräisiä" kustannuksia, mutta kustannusten ylitykset voivat johtaa pahimmillaan muutenkin siihen, että lautakunnalta on anottava lisärahaa. Tämä ei ole mielekästä kenellekään teknisen puolen henkilölle.

Haastattelujen ja tutkittujen kohteiden perusteella voidaan päätellä, että suurin osa lisä- ja muutostöistä koskee vesihuoltoa. Tästä saattaa aiheutua rakentamisen aikana vastakainasettelua, jos katurakennuttajalla ja vesihuollon rakennuttajalla on omat organisaationsa. Varsinkin hankkeen viivästyminen voi aiheuttaa paljon riitaa katurakennuttajan ja vesihuollon rakennuttajan välille. Suurimpina vesihuollon ongelmina niin haastatte- luissa kuin tutkituissa kohteissakin olivat painelinjat, talohaarat, maaperä ja nykyisten rakenteiden kuntoarvio.

Suurin osa suunnitteluoppaista samoin kuin asetus rakennustyön turvallisuudesta vaati- vat, että rakennettavan kohteen maaperä on selvitettävä kaivantoturvallisuuden varmis- tamiseksi. Työssä tehtyjen haastattelujen perusteella pohjatutkimuksia harvemmin teh- dään saneerauskohteissa nykyisten putkien ja kaapeleiden vuoksi. Maaperän selvitys voikin pahimmillaan olla maaperäkartan varassa.

Tutkittujen kohteiden perusteella maaperän selvittämiseen olisi käytettävissä noin 3000 €hanke lisää. Tutkituissa kohteissa pohjatutkimusten puute ei aiheuttanut kaikissa tapa- uksissa lisä- ja muutostöitä ja toisaalta kohteissa, joissa oli tehty pohjatutkimuksia, oli lisä- ja muutostöitä. Tutkimuksen tekijä tekee saman johtopäätöksen kuin Rantanen et al. [51] että maaperätutkimuksia ei voi optimoida yleisesti, vaan ne on aina suunnitelta-

va kohdekohtaisesti. Pohjatutkimustuloksista ei pystynyt myöskään suoraan päättämään nykyisen vesihuollon perustamistapaa.

Kaikki kunnat tekivät maastomallin takymetrimittauksena, mutta silti tasauksen ja kuivatuksen muutokset aiheuttavat paljon lisä- ja muutostöitä. Vaikka yhden haastatellun mukaan edes tarkka maastomalli ei ole välttänyt lisä- ja muutostöiltä pitää työn tekijän mielestä maastomallin tekijöille painottaa paremmin mitkä asiat ovat suunnittelun kannalta oleellisia. Paras vaihtoehto olisi, että suunnittelija ja maastomallin tekijä katsoisivat yhdessä maastossa suunnittelun kannalta oleelliset kohdat. Lisäksi tämän työn perusteella on käytettävissä 2 €m lisää maastomallin tekemiseen.

9.2 Kehitysideat

Tutkimuksen tekijän mielestä geoteknikon pitäisi käydä maastossa ja tehdä pohjatutkimusohjelma maastokäynnin perusteella. Tutkimuksen tekijän mielestä on myös aina oleellista varmistaa, onko kairaus loppunut kiveen vai kallioon ja tarvittaessa kairata muutama varmistuspiste lähietäisyydelle. Haastatteluissa ilmenneen mielipiteen mukaisesti pohjatutkimuksen tekijöille pitäisi siis antaa enemmän vastuuta. Pehmeille maille rakennettaessa tutkimuksen tekijän mielestä kairausten lisäksi pitäisi aina ottaa maaperänäyte vesihuollon arinan alapuolelta. Vesihuollon nykyisiä poikkeavia perustamistapoja ei tutkimuksen tekijän mielestä voi saada selville, ellei

- tilaajalla ole tietoa asiasta
- tieto ilmene vanhoista dokumenteista
- kaiveta koekuoppaa.

Tutkimuksen tekijän mielestä maastomalli kannattaisi ulottaa vähän urakka-alueen ulkopuolelle, jolloin suunnitelman saa paremmin sopimaan ympäröivään maastoon. Muutenkin tutkimuksen tekijän mielestä, kuten haastatteluissakin kävi ilmi, kaduista pitäisi aina tehdä paalukohtaiset poikkileikkaukset ja tasauspiirustus. Poikkileikkauksia kannattaa tehdä myös kriittisistä kohdista kadulla, kuten sähkön jakokaappien ja tonttiliit-
tymien kohdalta.

Tutkittujen kohteiden perusteella tutkimuksen tekijän mielestä kaikki nykyiset viemärit tulisi aina TV-kuvata ja viemärikaivoista pitäisi tehdä kaivokortit, joihin on merkitty tulevat putket ja niiden koot ja kulmat. Saneerattavilla kaduilla tämä voi olla ongelmallista, koska nykyiset kaivot saattavat olla asfaltin alla.

Tutkimuksen perusteella vesihuollon nykytilakartan virheisiin yms. on käytettävissä noin 10 000 € Näiden tietojen selvittäminen vaatii suunnittelijan ja tilaajan tiivistä yhteistyötä ja tilaajaorganisaatiosta on pyrittävä saamaan lisätietoa esimerkiksi kunnossapidolta nykyisistä rakenteista. Jos viemärikaivoja joudutaan kaivamaan esille, kannattaa samalla kaivot kartoittaa ja miettiä mahdollisia koekuoppien paikkoja. Suunnittelijan

tulisi muutenkin tuoda esille mahdollisista lähtötietojen puutteista aiheutuvia riskejä ja niiden pahimmassa tapauksessa aiheuttama kustannusvaikutus. Katu ja vesihuollon lähtötietojen hankintaa olisikin mietittävä kokonaisuutena ja eri vaiheita on limitettävä.

9.3 Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi

Suunnittelijoiden tulee jatkossa tutkimuksen tekijän mielestä painottaa enemmän lähtötietoihin liittyvää riskiä tilaajalle. Tutkimuksen tekijällä ei ole aivan täyttä varmuutta miten suunnitteluprosessi nykyisin etenee, mutta ehdottaa kuitenkin jatkossa sitä saneerauskohteissa seuraavanlaiseksi:

1. Suunnittelija hankkii kaikki lähtötiedot ja analysoi niitä.
2. Suunnittelija, katurakentamisen tilaaja ja vesihuollon tilaaja keskustele-
vat lähtötietojen mahdollisista puutteista ja päättävät miten jatketaan. Li-
säksi keskustellaan tarvittaessa mitä lähtötietoja eri tilaajille pitäisi selvit-
tää ja miten niitä voisi yhdistää.
3. Tarvittaessa hankitaan lisää lähtötietoja tai selvitetään nykyisistä lähtö-
tiedoista lisätietoja, tarvittaessa suunnitellaan lisätutkimuksia.
4. Suunnittelija selvittää kaapeli- ja johtoyhtiöiltä tarkempaa tietoa, tarvitta-
essa järjestetään palaveri.
5. Suunnittelija, katurakentamisen tilaaja, vesihuollon tilaaja ja nykyisten
kaapelien, johtojen ja rakenteiden omistajat tekevät yhteisen maasto-
käynnin. Maastokäynnin yhteydessä tai tarvittavien selvitysten jälkeen
todetaan tarvittavat johtojen, kaapelien ja rakenteiden siirrot, aikataulu ja
kustannusten jakautuminen.
6. Suunnittelu aloitetaan.
7. Suunnitelmat tarkistetaan suunnittelutoimistossa.
8. Valmiit suunnitelmat laitetaan kommenteille ja tarkistettaviksi tilaajille
ja johtoyhtiöille, suunnittelija on koonnut mukaan yhteenvedon lähtötie-
tojen puutteiden aiheuttamista riskeistä.
9. Suunnittelija ja tilaajat pitävät palaverin valmiista suunnitelmista.
10. Tarvittaessa hankitaan lisää lähtötietoja ja kohdat 7-9 tehdään uudestaan.
11. Kaupalliset asiakirjat valmistellaan.
12. Kohde kilpailutetaan.

Tutkimuksen tekijän mielestä vesilaitosten olisi syytä selvittää tarkemmin vesihuolto-
verkostonsa nykytila. Nykytilan selvityksen yhteydessä todettaisiin alueet, joiden vesi-
huollosta on ristiriitaista tietoa tai ei ole tietoa juuri ollenkaan. Kun tällaisia kohteita
suunnitellaan tulevaisuudessa, voisi suunnittelija tehdä riskiarvion työnaikaisista on-
gelmistä.

LÄHTEET

- [1] A 10.9.1999/895. Maankäyttö- ja rakennusasetus.
- [2] A 26.3.2009/205. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta.
- [3] A2 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat A2, Määräykset ja ohjeet 2002. Helsinki 2002, Ympäristöministeriö. 27 s.
- [4] Ahokas, I. ja Lehtonen, R.. Urakoitsijan YSE-opas. Espoo 2005, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. 500 s.
- [5] ALPO-86 : aluesuunnittelun pohjatutkimusohjeet. Helsinki 1986, Rakentajain kustannus. 83 s.
- [6] Cronvall T., Kråknäs P. ja Turkka T. Laserkeilauksen käyttö liikennetunneleiden kunnossapidon hallinnassa. Helsinki 2012, Liikennevirasto. 79 s. Viitattu 4.7.2013. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2012-41_laserkeilauksen_kaytto_web.pdf.
- [7] Erma, R. Rakennusurakan sopimusehdot II : välimiestulkintoja vuosilta 1957 – 1980. Helsinki 1983, KY Reino Erma. 548 s.
- [8] Erma, R. YSE 1983 rakennusurakka : käytännön käsikirja. Helsinki 1991, Rakennuskirja Oy. 479 s.
- [9] Flyvbjerg, B., Holm, M., Skamris and Buhl, Søren L. How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects? Transport Reviews, 2003, Vol. 23, No. 1, 71-88. Viitattu 14.5.2013. Saatavissa: <http://flyvbjerg.plan.aau.dk/COSTFREQ4.pdf>.
- [10] Grönfors, M. Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät. Helsinki 1982, WSOY. 233 s.
- [11] Haapio, H., Koivu, S., Koskelainen, K., Kousa, M., Lehto, J., Leskinen, J., Nystén-Haarala, S., Palmu, B., Pohjonen, S., Salmi-Tolonen, T. ja Sipilä, R. Sopimusten ja häiriötilanteiden hallinta rakennusprojekteissa. Helsinki 2005, Tietosanoma Oy. 511 s.
- [12] Halila, H. ja Hemmo, M. Sopimustyyppit. Helsinki 2008, Talentum Media Oy. 319 s.
- [13] Hyyppä J. ja Hyyppä H. Kansallisen laserkeilauksen mahdollisuudet. Maankäyttö. (2007)1, s. 6-8. Viitattu 4.7.2013. Saatavissa: http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk107/mk107_995_hyyppa.pdf.

- [14] Hämäläinen, M. Rakennushankkeen lisä- ja muutoskustannusten hallinta. Tampere 2011. 193 s.
- [15] Junnonen, J. Sopimusten hallinta. Helsinki 2009, Suomen Rakennusmedia Oy. 166 s.
- [16] Kallio, O. Teknisen sektorin rahoitus ja tiukkeneva kuntatalous. Viitattu 14.5.2013. Saatavissa: [http://www.kuntatekniikka.fi/toimijat/kehto/Kupera-hankkeen%20tilaisuu-det/tampere-seminaari1/Documents/Kallio\[1\].pdf](http://www.kuntatekniikka.fi/toimijat/kehto/Kupera-hankkeen%20tilaisuu-det/tampere-seminaari1/Documents/Kallio[1].pdf).
- [17] Kankainen, J. ja Junnonen, J. Urakoitsijan työmaakansio : sopimusasiat : Rakennusurakka. Helsinki 2005, Rakennusteollisuuden Kustannus. 72 s.
- [18] Kankainen, J. Urakoitsijan työmaakansio sopimusasiat : Rakennusurakkaan liittyvät häiriötilanteet. Helsinki 2005, Rakennusteollisuus RT ry/Talonrakennusjaosto. 72 s.
- [19] Kankainen, J. Urakoitsijan työmaakansio sopimusasiat : Suunnitelma- ja hintamuutokset sekä suoritusajan pidennys. Helsinki 2005, Rakennusteollisuus RT ry/Talonrakennusjaosto. 52 s.
- [20] Kankainen, J. ja Junnonen, J. Rakennuttaminen. Tampere 2004, Rakennustieto. 101 s.
- [21] Kankainen J. ja Junnonen J. Urakkaohjelman asema ja laadinta. Helsinki 2005, SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO R.Y. 91 s.
- [22] Karinkanta, P., Kontio, A., Krakau, T., Lahtinen, T. ja With, S. Yrityksen hankintaopas. Helsinki 2012, Helsingin Kamari Oy / Helsingin seudun kauppakamari ja tekijät. 223 s.
- [23] Karttunen E., Kiuru, H. ja Tuhkanen T. RIL 124-2 Vesihuolto 2. Helsinki 2004, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto R.Y. 684 s.
- [24] Katu 2002 : Katusuunnittelun ja –rakentamisen ohjeet. Helsinki 2003, Suomen kuntatekniikan yhdistys. 281 s.
- [25] Kiiras J., Kess, J., Hämäläinen, A., Kruus, M., Raveala, J., Saari, A., Salmikivi, T., Seppälä, R. ja Tauriainen, M. Rakentamisen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloiden kehittäminen. Tampere 2007, Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustieto Oy. 88 s.
- [26] Klementjeff, P. Sivu-urakan alistaminen : käytännön opas urakkamuodon valintaan. Helsinki 2009, Rakennustieto Oy. 128 s.

- [27] Knuutinen, M. Rakennussopimusten oikeudelliset ongelmat käytännössä. Tampere 2012, opinnäytetyö TAMK. 71 s.
- [28] Korhonen, E. Yhteistyö rakennusurakassa. Helsinki 1990. 237 s.
- [29] Kokonaistaloudellinen urakoitsijavalinta. Helsinki 2001, Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustieto Oy. 84 s.
- [30] Koskela, T. Pääsuunnittelijan sopimusvastuu : käytännön käsikirja. Helsinki 2004, Rakennustieto Oy. 152 s.
- [31] KUPO-92 : kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeet. Helsinki 1992, Rakennustieto. 65 s + 7 liitesivua.
- [32] L 30.3.2007/348. Laki julkisista hankinnoista.
- [33] L 30.3.2007/349. Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista.
- [34] L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.
- [35] L 9.2.2001/119. Vesihuoltolaki.
- [36] Laine, J. Rakennusvirheistä. Hämeenlinna 1993, Rakennustieto Oy. 273 s.
- [37] Laine, V. Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa. Helsinki 2005, Rakennusteollisuuden kustannus RTK OY. 144 s.
- [38] Liuksiala, A. Rakennussopimukset: käytännön käsikirja. Helsinki 2004, Rakennustieto Oy. 599 s.
- [39] Liuksiala, A. ja Laine, V. Tavoite- ja kattohintaurakka: käytännön käsikirja. Tampere 2011, Rakennustieto. 112 s.
- [40] Maaperän tilan tietojärjestelmä. Viitattu 20.5.2013. Saatavissa: <http://www.ympero.fi/default.asp?contentid=232438&lan=fi&clan=fi>
- [41] Maastotietojen hankinta – Toimintaohjeet. Liikenneviraston ohjeita 23 / 2011. 72 s. Viitattu 13.5.2013. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-23_maastotietojen_hankinta_web.pdf

- [42] Merikallio L. ja Yliherva J. Julkisten hankintojen kehittämismalli : tuottavuuden parantaminen TUKEFIN-menetelmällä. Helsinki 2010, Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry. 75 s.
- [43] Miettinen, J. Pääsuunnittelija – nimikkeen käyttö infra – alan suunnittelu- ja rakennushankkeissa. Ammatillisen kehittymisen raportti. Helsinki 2012. Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 7/2012. 38 s. Viitattu 11.10.2013. Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/CROSSOVER/2012/isbn9789526044866.pdf>.
- [44] Montin, P. Cost planning of infrastructure projects in Europe. Viitattu 13.5.2013. Saatavissa: http://www.ceecorg.eu/wp-content/uploads/2012/03/Infra_projectplan_001.pdf
- [45] Oksanen A., Laine V. ja Karkiari K. Urakkasopimukset : Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki 2010, Kariston Kirjapaino Oy. 316 s.
- [46] Peltonen, T. ja Kiiras, J. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki 1998, Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustieto Oy. 115 s.
- [47] Peltonen, T. ja Kiiras, J. Rakennuttajan työpanos eri urakkamuodoissa. Helsinki 1998, Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustieto Oy. 62 s.
- [48] Pohjatutkimusten hankinnan kehittäminen. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2012. Viitattu 15.5.2013. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2012-33_pohjatutkimusten_hankinnan_web.pdf.
- [49] Pohjatutkimuksen työsaavutukset ja kustannukset. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 42/2008. 14 s. Viitattu 15.5.2013. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/4000640-v-pohjatutkimuksen_tyosaavutukset_ja_kustannukset.pdf.
- [50] Rakenteen parantamista edeltävät tutkimukset ja suunnitelmat. 2008. Viitattu 14.5.2013. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100056-v-08-rakent_parant_edelt_tutkim_ja_suunn.pdf.
- [51] Rantanen T., Patjas E. ja Arkima O. Tarjouspyyntövaiheen pohjatutkimusten ja tierakenteiden selvitysten määrän ja laadun optimointi ST-urakoissa. Tiehallinnon selvityksiä 47 / 2006. Viitattu 14.5.2013. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201023-stop.pdf>.
- [52] RIL 181-1989. 1989. Rakennuskaivanto-ohje. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto R.Y. 120 s.
- [53] Roti. Viitattu 17.6.2013. Saatavissa: <http://www.roti.fi/fin/>.

- [54] Roti. Viitattu 17.6.2013. Saatavissa: <http://www.roti.fi/fin/yhdyskuntatekniikka/>.
- [55] RT 10-10575. 1995. Rakennuttamisen tehtäväluettelo RAP 95. Helsinki, Rakennustietosäätiö. 14 s.
- [56] RT 16-10182. 1982. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. Helsinki, Rakennustietosäätiö. 3 s.
- [57] RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki, Rakennussäätiö. 19s.
- [58] RT 80271. 2000. Sivu-urakan alistamissopimus. Helsinki, Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö. 3 s.
- [59] Rudanko, M. Rakennuttajan myötävaikutushäiriöstä rakennusurakassa. Helsinki 1989, Suomalainen lakimiesyhdistys. 391 s.
- [60] Salonen, K. ja Seppänen, M. Rakennushankkeen pääsuunnittelun tehtäväluettelo 2000. Tampere 2001, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Arkkitehtuurin osasto, rakennussuunnittelun laitos, Julkaisu 41. 61 s.
- [61] Soikkeli, K. ja Kankainen, J. Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa. Diplomityö. Otaniemi 1992. Teknillinen korkeakoulu, Rakennetekniikan laitos, Rakentamistalous. 96 s.
- [62] Urakkaohjelman osa I yleinen osa. Liikennevirasto. Viitattu 21.5.2013. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/urakkaohjelma_osa_1.pdf.
- [63] Urakointiohje : Ohje rakennustöiden teettäjille, Merenkululaitoksen julkaisuja 7/2009. Helsinki 2009, Merenkululaitos. Viitattu 8.5.2013. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2009-7_urakointiohje.pdf
- [64] Valkama P., Siitonen P., Leponiemi U., Kallio O. ja Anttiroiko A. Rahoitusinnovaatiot kuntien teknisellä sektorilla : KUPERA-hankkeen workshop-raportti Tampere 12.5.2010. Viitattu 17.6.2013. Saatavissa: [http://www.kuntatekniikka.fi/toimijat/kehto/Kupera-hankkeen%20tilaisuudet/tampere-seminaari1/Documents/kupera_workshop_raportti2010\[1\].pdf](http://www.kuntatekniikka.fi/toimijat/kehto/Kupera-hankkeen%20tilaisuudet/tampere-seminaari1/Documents/kupera_workshop_raportti2010[1].pdf).
- [65] Viemäreiden ja vesijohtojen tv-kuvauksen teettämisohjeet. Helsinki 1998, Vesi- ja viemärilaitosyhdistys. 43 s + liitteet.
- [66] Virtanen, O. Urakkamuodot : Etuja ja haittoja. Helsinki 1989, Suomen Rakennuttajaliitto ry ja Rakennuskirja Oy. 35 s.

HAASTATTELULOMAKE

Pvm:

Haastattelija:

Haastateltavan nimi:

Haastateltavan työnantaja:

Haastateltavan tehtävänimike:

Kunnan/kaupungin perustiedot

Asukasluku:

Yhdyskuntarakentamisen vuosibudjetti keskimäärin:

Taustatieto: tutkimukseni yhtenä osana lasken tilaajalle aiheutuneet rakentamisen kokonaiskustannukset katu- ja vesihuollon saneerauskohteissa. Tilaajilta toivon työhön liittyen aineistoa toteutuneista hankkeista. Hankkeista toivon erittelyä, paljonko suunnittelu on maksanut, lähtötietojen selvityksen kustannukset, alkuperäinen urakkasumma, lisä- ja muutostöiden määrä ja kustannukset, lisä- ja muutostöiden suunnittelun kustannus (jos tilaajan kustannus, ei siis sisälly lisä- ja muutostöiden hintaan), rakennuttamisen kustannukset ja lisä- ja muutostöiden osuus rakennuttamisen kustannuksista.

Tämän haastattelun tarkoituksena on selvittää kuntien/kaupunkien nykytilanne infrahankkeissa.

1. Onko omaa suunnittelua ja miten suunnitelmat laaditaan? Mitä lähtötietoja selvitetään?
2. Miten rakennutetaan (oma/konsultti)?
3. Urakointi/oma rakentaminen?
4. Miten lähtöaineisto kerätään ja miten suunnittelijat hyödyntävät lähtöaineistoa? Esim.
 - a. Maaperä, pohjavesi
 - b. Mittaukset/maastomalli
 - c. Vanhat suunnitelmat
 - d. Toteumatiedot
 - e. Olosuhde/ympäristö
 - f. Olemassa olevat kaapelit/johdot/rakenteet
5. Paljonko lähtöaineistoa tarkistetaan ja täydennetään ennen suunnittelua ja suunnittelun aikana (vaikuttaako suunnitteluratkaisuun)?
6. Paljonko suunnitelmanmuutoksia tehdään rakentamisen aikana?
7. Miten suunnitelmanmuutos käytännössä tehdään, uusi suunnitelma työmaalle vai kirjaus työmaapäivikirjaan?
8. Miten suunnitelmanmuutos dokumentoidaan?
9. Suunnitelmanmuutosten kustannusvaikutukset (oma työ/urakointi)?
10. Mitkä ovat keskeisimmät puutteet lähtöaineistossa?
11. Mitä kehitettävää nykyisissä urakka-asiakirjoissanne on mielestänne?
12. Mistä aiheutuu eniten lisä- ja muutostöitä?
13. Onko urakoitsijoiden välillä eroja lisä- ja muutostöissä?
14. Urakoitsijoiden ehdottamat muutokset suunnitelmiin ja niiden kustannusvaikutus?
15. Mitä muita ongelmia on koettu rakennuttamisen aikana?
16. Kehitysideita?

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 1/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Katu	Kohde 1A	A	729143	34097,46	4,676374867	31785,86	2311,6	5444	11276,52	17376,94
Urakka	Tontti- katu 1800 m	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2011		1	Kuivatuksen määrämuutos			360		360	0	0	360	0
		2	Kuivatuksen määrämuutos			-5902		-5902	0	0	-5902	0
		3	Reunakiven määrämuutos			4836		4836	0	0	4836	0
		4	-									
		5	Kuivatuksen määrämuutos			162		162	0	0	0	162
		6	Urakka-alueen laajeneminen			724,4		724,4	0	0	724,4	0
		7	Ojakaivon ympärykset (jyrkkä luiska)			4000		4000	0	4000	0	0
		8	Nykyisten rakenteiden kuntoarvio mennyt pieleen			1444		1444	0	1444	0	0
2012		1	Rummun pidennys			849,5		849,5	0	0	849,5	0
		2	Rummun pidennys			209,3		209,3	0	0	209,3	0
		3	Lähtötietojen puute			2800		2800	0	0	0	2800
		4	Lähtötietojen puute			267		267	0	0	0	267
		5	Kuivatuksen muutos			1610		1610	0	0	1610	0
		6	Kuivatuksen muutos			977,5		977,5	0	0	977,5	0
		7	Nykytilanteen virhearviointi			148,72		148,72	0	0	148,72	0

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 2/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnoilla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Katu	Kohde 1A	A	729143	34097,46	4,676374867	0	0	0	0	0
Urakka	Tontti- katu 1800 m	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012		8	Kuivatuksen muutos			1861,6		1800	61,6	0	1861,6	0
		9	-									
		10	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			2652		2352	300	0	0	2652
		11	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			1702,5		1002,5	700	0	0	1702,5
		12	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi/ Urakka-alueen laajeneminen			9793,44		8793,44	1000	0	0	9793,44
		13	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			2294		2294	0	0	2294	0
		14	Nykytilanteen virhearviointi			425		425	0	0	425	0
		15	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			1500		1500	0	0	1500	0
		16	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			725		725	0	0	725	0
		17	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			250		0	250	0	250	0
		18	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			407,5		407,5	0	0	407,5	0
					YHTEENSÄ	34097,46		31785,86	2311,6	5444	11276,52	17376,94

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 4/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Vesi	Kohde 1B	A	768903	37954,74	4,936219523					
Urakka												
2012	Tontti- katu	1	Nykytilanteen virhearviointi			1950		1950	0	0	1950	0
	1800 m	2	Nykytilanteen virhearviointi			1725		1625	100	0	1725	0
		3	Nykyisen vesijohdon talohaaran kohta ei selvillä			260		0	260	0	0	260
		4	Vesihuollon tonttiliittymät puuttuvat suunnitelmista			800		800	0	0	800	0
		5	Kuivatuksen muutos/Nyky- tilanteen virhearviointi			1530,25		1530,25	0	0	1530,25	0
					YHTEENSÄ	75909,48		37594,74	360	4156,55	10867,25	22920,94

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Katu	Kohde 2	B	451954	33819,62	7,482978356	27134,12	6685,5	1000	17134,12	15685,5
Urakka												
2010	Kokoo- jakatu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
	300 m	1	Nykytilanteen virhearviointi			23685,5		20000	3685,5	0	10000	13685,5
		2	Kaapelin kokoa (110 kV) ei ole huomioitu suunnittelussa			10134,12		7134,12	3000	1000	7134,12	2000
					YHTEENSÄ	33819,62		27134,12	6685,5	1000	17134,12	15685,5

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen iakauma 5/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Katu	Kohde 3	C	363087	2040,32	0,561936946	2040,32	0	0	1848,52	191,8
Urakka												
2011	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
	650 m	1	Päällysteen määrämuutos			1848,52		1848,52	0	0	1848,52	0
		2	Nykytilannetta ei ole huomioitu/ väärin suunnittelussa			191,8		191,8	0	0	0	191,8
					YHTEENSÄ	2040,32		2040,32	0	0	1848,52	191,8

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Katu	Kohde 4	D	546000	-4877,64	-0,89334066	-8097,57	3219,92	0	-10166,74	5289,09
Urakka												
2010	Kokoo- jakatu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
	1000 m	1	Urakan ulkopuoliset työt			2011,48		2011,48	0	0	2011,48	0
		2	Kuivatus			931,7		931,7	0	0	931,7	0
		3	Urakan ulkopuoliset työt			59,66		59,66	0	0	59,66	0

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 6/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta Urakka	Kokoo- jakatu 1000 m	Katu	Kohde 3	C	363087							
		4	Päällysteen alla olevat kaivot, eivät tiedossa			960		910	50	0	0	960
		5	Tontin puolen työt			795,92		0	795,92	0	0	795,92
		6	Tontin puolen työt			62,04		62,04	0	0	0	62,04
		7	Tontin puolen työt			2920,13		920,13	2000	0	0	2920,13
		8	Päällyste-määrän muutokset			-8817,88		-8817,88	0	0	-8817,88	0
		9	Vanhoja rakenteita, eivät tiedossa			551		551	0	0	0	551
		10	Urakan aikana todetut tarpeelliset lisätyöt			506,4		506,4	0	0	506,4	0
		11	Urakan ulkopuoliset työt			560		310	250	0	560	0
		12	Urakan ulkopuoliset työt			124		0	124	0	124	0
		13	Nykytilanteen virhearviointi			1770,2		1770,2	0	0	1770,2	0
		14	Urakan supistuminen			-7312,3		-7312,3	0	0	-7312,3	0
					YHTEENSÄ	-4877,65		-8097,57	3219,92	0	-10166,74	5289,09

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen iakauma 7/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Katu	Kohde 5A	A	462487	22695,54	4,907281718	17658	5037,54	-2832	14787,54	10740
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2010	660 m	1	Kuivatus (Urakan pilkkominen)			1264		500	764	0	0	1264
		2	Kuivatus (Urakan pilkkominen)			2500		1850	650	0	2500	0
		3	Kuivatus (nykytilan- teesta ei tietoa)			2776		776	2000	0	0	2776
		4	Puun kaadon määrämuutos			200		200	0	0	0	200
		5	Kuivatus (nykyisiä rakenteita ei ole huomioitu suunnitte- lussa)			1000		1000	0	0	700	300
		6	Määrämuutos (maaleikkaus)			-2832		-2832	0	-2832	0	0
		7	Reunakiven laadun parannus			3364		3364	0	0	3364	0
		8	Vanha RK luultua huonompaa			6200		6200	0	0	0	6200
		9	Valaistuksen lisätyöt			5240		5240	0	0	5240	0
		10	Pysäkin rumpu			868		500	368	0	868	0
		11	Nykytilannetta ei ole huomioitu			147,5		0	147,5	0	147,5	0
		12	Paällystysten määrämuu-tokset			1108,04		0	1108,04	0	1108,04	0
		13	Liikennemerkkejä uusittu ajateltua enemmän			860		860	0	0	860	0
					YHTEENSÄ	22695,54		17658	5037,54	-2832	14787,54	10740

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 8/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Vesi	Kohde 5B	A	211415	86307	40,82349881	43407	42900	500	4380	81427
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2010	660 m	1	SVV:n kunto ei ollut tiedossa + talojen SVV halukkuutta ei ollut huomioitu			3396		2896	500	0	0	3396
		2	Hirsilarinasta ei ollut tietoa			71844		31844	40000	0	0	71844
		3	SVV:n nykykuntoa ei ole huomioitu			2747		1747	1000	0	0	2747
		4	Lankkuarinas-ta JVK:n alla ei ollut tietoa			1418		718	700	0	0	1418
		5	SVV:n nykykuntoa ei ole huomioitu			230		230	0	0	230	0
		6	Lankkuarinas-ta JVK:n alla ei ollut tietoa			1418		718	700	0	0	1418
		7	SVV:n nykykuntoa ei ole huomioitu			604		604	0	0	0	604
		8	Vesihuollon avustustyöt tonttien osuuksilla			500		500	0	500	0	0
		9	800 SVTK:n suunniteltu liian monta putkea --> vaihto 1600B			4150		4150	0	0	4150	0
					YHTEENSÄ	86307		43407	42900	500	4380	81427

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen iakauma 9/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnoilla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonaish inta		Katu	Kohde 6	D	529789	17869,65	3,372974901	9769,65	8100	520	5933,8	11415,85
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2011	1300 m	1	Kuivatuksen muutos			1190,65		390,65	800	0	0	1190,65
		2	Kuivatuksen muutos (so)			836		836	0	0	836	0
		3	Kuivatuksen muutos (tonttiliittymät)			3903		3403	500	0	3903	0
		4	Tasauksen muutos (jälkikäteen)			1830,2		1530,2	300	0	0	1830,2
		5	Kaivojen muutostyöt			1746		746	1000	0	0	1746
		6	Kuivatuksen muutos, nykytilannetta ei ole huomioitu			1114		314	800	0	0	1114
		7	Kuivatus (imeytyskai- von korkomuutos)			675		375	300	0	0	675
		8	Kuivatus (ojan muotoliu)			520		120	400	520	0	0
		9	Kuivatus			2480		480	2000	0	0	2480
		10	Kuivatus			2380		380	2000	0	0	2380
		11	Valaistuksen muutos			1194,8		1194,8	0	0	1194,8	0
					YHTEENSÄ	17869,65		9769,65	8100	520	5933,8	11415,85

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 10/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
		Katu	Kohde 7A	A	766354	55197,52	7,202613936	47206,2	7991,32	0	30096,82	25127,7
Kokonaish inta												
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012	1450 m	1	Kulvatuksen muutos			4801		4801	0	0	4801	0
		3	Tarkkuus-louhinta			11886		7886	4000	0	0	11886
		4	Työn alkaiset vauriot/laa- dukkaampi lopputulos			2169,5		2169,5	0	0	2196,5	0
		5	Urakan ulkopuolinen työ, erillinen tarjous			20008		20008	0	0	20008	0
		17	Maastomalli/ puutteelliset lähtötiedot			1064		764	300	0	0	1064
		18	Määrämu-tokset/ puutteelliset lähtötiedot			3644,3		3044,3	600	0	0	3644,3
		19	Puutteelliset lähtötiedot			6533,4		4533,4	2000	0	0	6533,4
		20	Puutteelliset lähtötiedot			5091,32		4000	1091,32	0	3091,32	2000
					YHTEENSÄ	55197,52		47206,2	7991,32	0	30096,82	25127,7

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 11/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapaperilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hint		Vesi	Kohde 7B	A	691384	314204,25	45,44569299	214150,25	100054	6004	97667,8	210532,5
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012	1450 m	1	SV suunnitelman- muutos/suunnitte- lunohjaus/ puutteelliset lähtötiedot			13265		11265	2000	0	7265	6000
		2	Lähtötietojen puutteet tai suunnittelunohjaus			17533,5		14533,5	3000	0	17533,5	0
		3	Tarkkuuslouhinta			5485		2085	3400	0	0	5485
		4	3 vj:n talohaaraa			12333		5333	7000	0	0	12333
		5	Urakan ulkopuolinen työ, erillinen tarjous			93000		73000	20000	0	45000	48000
		6	Vesijohdon rikot, letkutus ja vj:n ja jv:n talohaarat			20480,5		8480,5	12000	0	0	20480,5
		8	Talohaarojen aputyöt			30374		19374	11000	0	0	30374
		9	Suunnitelmavirhe ja vesihuollon talohaarojen aputyöt			16436		8436	8000	0	0	16436
		10	Tarkkuuslouhinta			45510		20510	25000	0	0	45510
		12	Lähtötietojen puutteet			10260		5260	5000	0	0	10260
		13	Määrämuutokset			6004		5004	1000	6004		
		14	Määrämuutokset			11654		11000	654	0	0	11654
		15	Urakan ulkopuolinen työ, yksikköhinnolla			19350,25		19350,25	0	0	19350,3	0
		16	Lähtötietojen puutteet/ suunnit- telunohjaus			12519		10519	2000	0	8519	4000
					YHTEENSA	314204,25		214150,25	100054	6004	97667,8	210532,5

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 12/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonais- hinta		Vesi	Kohde 8	A	453809,5	121070,5	26,67870549	109970,5	11100	64900	36257,5	19913
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2011	1500 m	3	Louhinta			4047		3047	1000	0	0	4047
		4	Urakan ulkopuoliset työt			8816		5816	3000	0	8816	0
		5	Tilattu lisätyö (suunnittelun ohjaus)			12100		10500	1600	0	12100	0
		6	Kanaalin pohja pehmeä			7796		6296	1500	0	0	7796
		7	Lähtötietopuute ja suunnittelunohjaus			8397		7397	1000	0	6397	2000
		8	Määrämuutokset (määräluettelon virheet)			26007		26007	0	26007	0	0
		9	Lähtötiedot			12070		9070	3000	0	6000	6070
		10	Määrämuutokset (määräluettelon virheet)			38893		38893	0	38893	0	0
		11	Määrämuutokset (päällyste)			2944,5		2944,5	0	0	2944,5	0
					YHTEENSA	121070,5		109970,5	11100	64900	36257,5	19913

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen iakauma 13/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lahtotiedoilla vältettävissä €
Yksikkö- hinta		Kunta	Kohde 9A	A	402546	16582,1	4,11930562	15679,1	903	3605	0	12977,1
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012	1000 m	8	Kevyenliiken- teenväylän korotus (urakan ulkopuolinen työ)			3605		3000	605	3605	0	0
		12	Kadun pään massanvaihto + asfaltointi			4298		4000	298	0	0	4298
		15	Pihojen asfaltointi			1455,3		1455,3	0	0	0	1455,3
		17	Tontin kiveyksen korjaus			787,8		787,8	0	0	0	787,8
		18	Määrämuutokset			6436		6436	0	0	0	6436
					YHTEENSA	16582,1		15679,1	903	3605	0	12977,1

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 14/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Yksikkö- hinta		Vesi	Kohde 9B	A	193089	28894,5	14,96434287	20695,2	8199,3	5944	0	22949,5
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012	1000 m	1	Purkuputken eristys			180		180	0	0	0	180
		2	JVTK A vaihto, betonisen JVTK purku			759		600	159	0	0	759
		3	Tontin vesihuollon muutostyöt			3311,3		2000	1311,3	0	0	3311,3
		4	Kaivon teleskoopin vaihto			120		0	120	0	0	120
		6	Betonin pitkäus venttiileiden ympäriä			540		540	0	0	0	540
		9	Ylimääräinen runkoventtiili			300		0	300	0	0	300
		11	Venttiiliryhmälle tehdyt työt			3065		2700	365	0	0	3065
		12	Vanhojen betonikaivojen korotus			280		280	0	0	0	280
		13	Sadevesi/sa- laojaputkitus, reikien poraus			2649		0	2649	2649	0	0
		14	Sadevesi/sa- laojaputkitus, putkimateriaali			3295		0	3295	3295	0	0
		16	Pihojen asfaltointi			1778,7		1778,7	0	0	0	1778,7
		17	Maärämuutokset			12616,5		12616,5	0	0	0	12616,5
					YHTEENSA	28894,5		20695,2	8199,3	5944	0	22949,5

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen iakauma 15/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
		Kunta ja vesi	Kohde 10	D	392342	74262,9	18,92810354	31217,8	43045,1	0	0	74262,9
Kokonais- hinta												
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2011	720 m	1	Vesihuollon muutokset/ lähtötietojen puutteet			2235,5		1235,5	1000	0	0	2235,5
		2	Vesihuollon nykytilakartta ei pidä paikkaansa			5108,3		2108,3	3000	0	0	5108,3
		1	Lisätyö, nykytilakartta ei pidä paikkaansa			1691		0	1691	0	0	1691
		3	Vesihuollon lähtötietojen puutteet			14463		5463	9000	0	0	14463
		4	Nykytilakartta ei ole pitänyt paikkaansa, aiheuttanut yhteentörmäyksiä yms.			7640,5		3000	4640,5	0	0	7640,5
		6	Nykytilakartta ei ole pitänyt paikkaansa, aiheuttanut yhteentörmäyksiä yms.			18266,25		10000	8266,25	0	0	18266,25
		7	Lähtötietojen puutteet			8889,75		4000	4889,75	0	0	8889,75
		8	Lähtötietojen puutteet			24557,6		14000	10557,6	0	0	24557,6
		9	Lähtötietojen puutteet			1011		1011	0	0	0	1011
		10	Lähtötietojen puutteet/ei pohjatutkimuksia				6387					
		11	Hyvitys			-9600		-9600	0	0	0	-9600
					YHTEENSA	74262,9		31217,8	43045,1	0	0	74262,9

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 16/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonaish nta		Kunta	Kohde 11	E	442286	39124,71	8,846020448	22752,78	16371,93	5994,75	4590	28539,96
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012	530 m	1	Salojien liitos hv- kaivoihin			2994,75		0	2994,75	2994,75	0	0
		2	Kadun linjauksen muutos			2355,46		1000	1355,46	0	0	2355,46
		3	Kuivatus (ylimääräinen sv- kaivo)			1511,4		1400	111,4	0	0	1511,4
		4	Kuivatus			5594,4		4594,4	1000	0	0	5594,4
		7	Mittaustyöt			340		0	340	0	0	340
		9	Urakka-ajan kiinniotto- kustannukset			3000		0	3000	3000	0	0
		10	Liikennemerkkien siirrot			472		0	472	0	0	472
		11	HV linjan muutostyöt			-1237		0	-1237	0	0	-1237
		12	Rummun jatkaminen			2646,46		1646,46	1000	0	0	2646,46
		13	Vanhan HV-linjan liitos nykyiseen			97		0	97	0	0	97
		14	Kuivatus (ylimääräinen sv- kaivo)			2733		1733	1000	0	0	2733
		15	Kaivon nosto			553,5		253,5	300	0	0	553,5
		16	Salaojan lisäys			58,8		58,8	0	0	0	58,8
		17	Kuivatuksen muutos			2861,4		2400	461,4	0	1200	1661,4
		18	Ylimääräinen rumpu			1190,92		790,92	400	0	0	1190,92
		19	Kaivojen katkaisut			172		172	0	0	0	172

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 17/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
Kokonaish- inta		Kunta	Kohde 11	E	442286	0	0	0	0	0	0	0
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2012	530 m	20	Salaajan purku altaaseen			393,2		200	193,2	0	0	393,2
		21	Ylimääräinen rumpu			259,4		159,4	100	0	0	259,4
		22	Ylimääräinen rumpu			236,4		136,4	100	0	0	236,4
		23	Luisikat ja nurmetus			407,9		307,9	100	0	407,9	0
		24	Rummun jatkaminen 500M			2290,32		1900	390,32	0	0	2290,32
		25	Tonttitiittymien uudelleen rakennus			2128		1500	628	0	0	2128
		26	Option töiden teko			1246,1		700	546,1	0	1246,1	0
		27	Reunakivitoilta			86		0	86	0	0	86
		29	Reunakiviliinjan muutos			2502,8		0	2502,8	0	0	2502,8
		32	Ylimääräiset sadevesikaivot			2494,5		2300	194,5	0	0	2494,5
		33	Uudet liikennemerkkit			1736		1500	236	0	1736	0
					YHTEENSÄ	39124,71		22752,78	16371,93	5994,75	4590	28539,96

LIITE 2. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma 19/19.

Urakka- muoto	Urakka- alue	Tilaaaja	Projekti	Urakoit- sija	Urakka- summa €	Lisä- ja muutostyöt €	Lisä- ja muutostyöt (%)	Urakkalaskennan hinnolla kustannus €	Ylimääräinen kustannus €	Urakkapapereilla korjattavissa €	Suunnittelun- ohjauksella korjattavissa €	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä €
		Kunta ja vesi	Kohde 14	A	379724	67258,78	17,71254385	48558,78	18700	4200	11500	51558,78
Kokonais- hinta												
Urakka	Tontti- katu	Lisä- ja muutos- työn nro	Lisä- ja muutostyön syy									
2011	650 m	1	Salaolajilittokset ja timanttiporaus			4200		0	4200	4200	0	0
		2	Määrämuutokset (maastomalli virheellinen)			20705		15705	5000	0	0	20705
		3	Lisääntyneet louhinta-määrät			20500		15500	5000	0	0	20500
		4	Vesijohdon ja hulevesilinjan muutokset			10353,78		7353,78	3000	0	0	10353,78
		5	Reunakiven laatumuutos ja määrän muuttuminen			11500		10000	1500	0	11500	0
					YHTEENSÄ	67258,78		48558,78	18700	4200	11500	51558,78

LIITE 3. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauman yhteenveto.

Tutkittava kohde	Urakoitsija	Katu/Vesihuolto	Kadun pituus (m)	Urakkasumma (€)	Lisätyöt (€)	Lisätyöt (%)	Yksikköhinnolla hinta	Ylimääräinen hinta	Urakkapaperilla korjattavissa	Suunnittelunohjauksella korjattavissa	Paremmilla laatuolosuhteilla vältettävissä
1A	A	Katu	1800	729143	34097,46	4,676374867	31785,86	2311,6	5444	11276,52	17376,94
1B	A	Vesihuolto		768903	37954,74	4,936219523	37594,74	360	4156,55	10867,25	22920,94
2	B	Katu	300	451954	33819,62	7,482978356	27134,12	6685,5	1000	17134,12	15685,5
3	C	Katu	650	363087	2040,32	0,561936946	2040,32	0	0	1848,52	191,8
4	D	Katu	1000	546000	-4877,64	-0,893334066	-8097,57	3219,92	0	-10166,74	5289,09
5A	A	Katu	660	462487	22695,54	4,907281718	17658	5037,54	-2832	14787,54	10740
5B	A	Vesihuolto		211415	86307	40,82349881	43407	42900	500	4380	81427
6	D	Katu	1300	529789	17869,65	3,372974901	9769,65	8100	520	5933,8	11415,85
7A	A	Katu	1450	766354	55197,52	7,202613936	47206,2	7991,32	0	30096,82	25127,7
7B	A	Vesihuolto		691384	314204,25	45,44569299	214150,25	100054	6004	97667,8	210532,5
8	A	Vesihuolto	1500	453809,5	121070,5	26,67870549	109970,5	11100	64900	36257,5	19913
9A	A	Kunta	1000	402546	16582,1	4,11930562	15679,1	903	3605	0	12977,1
9B	A	Vesihuolto		193089	28894,5	14,96434287	20695,2	8199,3	5944	0	22949,5
10	D	Katu ja Vesihuolto	720	392342	74262,9	18,92810354	31217,8	43045,1	0	0	74262,9
11	E	Kunta	530	442286	39124,71	8,846020448	22752,78	16371,93	5994,75	4590	28539,96
12	E	Kunta	400	418816,42	204112,31	48,73550803	186365,66	17746,65	0	181971,71	22140,6
13	D	Vesihuolto	560	208275	0	0	0	0	0	0	0
14	A	Katu ja Vesihuolto	650	379724	67258,78	17,71254385	48558,78	18700	4200	11500	51558,78
YHTEENSA		Katu	9740	5492186,42	487920,37	8,883900376	400852,9	87067,46	17931,75	268972,29	201043,32
Keskiarvo		Katu	885,4545	499289,6745	44356,397	8,883900376	36441,17273	7915,223636	1630,159091	24452,02636	18276,6655
YHTEENSA		Vesihuolto	7690	2919217,5	662693,89	22,70107966	457035,49	205658,4	81504,55	149172,55	432005,84
Keskiarvo		Vesihuolto	1098,571	417031,0714	94670,556	22,70107966	65290,78429	29379,77143	11643,50714	21310,36429	61715,12
YHTEENSA		Katu ja Vesihuolto	12520	8411403,92	1150614,3	13,67921777	857888,39	292725,86	99436,3	418144,84	633049,16
Keskiarvo		Katu ja Vesihuolto	894,2857	600814,5657	82186,733	13,67921777	61277,74214	20908,99	7102,592857	29867,48857	45217,7971

LIITE 4. Tutkittujen urakkakohteiden urakkasummat, lisä- ja muutostyöt, lisä- ja muutostöiden syy ja lisä- ja muutostöiden välttämiskeinojen jakauma urakoitsijan mukaan jaoteltuna.

Tutkittava kohde	Urakoitsija	Katu/Vesihuolto	Kadun pituus (m)	Urakkasumma (€)	Lisätyöt (€)	Lisätyöt (%)	Yksikköhinnoilla hinta	Ylimääräinen hinta	Urakkapereilla korjattavissa	Suunnittelunohjauksella korjattavissa	Paremmilla lähtötiedoilla vältettävissä
YHTEENSA	A	Katu	5560	2740254	195831,4	7,146468904	160887,94	34943,46	10417	67660,88	117780,52
YHTEENSA	A	Vesihuolto	6410	2318600,5	588430,99	25,37871401	425817,69	162613,3	81504,55	149172,55	357742,94
YHTEENSA	A	Katu ja vesihuolto	7060	5058854,5	784262,39	15,50276629	586705,63	197556,76	91921,55	216833,43	475523,46
YHTEENSA	B	Katu	300	451954	33819,62	7,482978356	27134,12	6685,5	1000	17134,12	15685,5
YHTEENSA	B	Vesihuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YHTEENSA	B	Katu ja vesihuolto	300	451954	33819,62	7,482978356	27134,12	6685,5	1000	17134,12	15685,5
YHTEENSA	C	Katu	650	363087	2040,32	0,561936946	2040,32	0	0	1848,52	191,8
YHTEENSA	C	Vesihuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YHTEENSA	C	Katu ja vesihuolto	650	363087	2040,32	0,561936946	2040,32	0	0	1848,52	191,8
YHTEENSA	D	Katu	2300	1075789	12992,01	2,479634242	1672,08	11319,92	520	-4232,94	16704,94
YHTEENSA	D	Vesihuolto	1280	600617	74262,9	12,36443524	31217,8	43045,1	0	0	74262,9
YHTEENSA	D	Katu ja vesihuolto	3580	1676406	87254,91	5,204879367	32889,88	54365,02	520	-4232,94	90967,84
YHTEENSA	E	Katu	930	861102,42	243237,02	28,24716484	209118,44	34118,58	5994,75	186561,71	50680,56
YHTEENSA	E	Vesihuolto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YHTEENSA	E	Katu ja vesihuolto	930	861102,42	243237,02	28,24716484	209118,44	34118,58	5994,75	186561,71	50680,56

Liite 5. Ylimääräinen kulu yksilöitynä.

Tilaaja	Ylimääräinen kulu (€)	Hankkeiden lukumäärä (kpl)	Urakka- paperilla korjat- tavissa (€)	Urakkapape- reilla korjat- tavissa (€/hanke)	Suunnitte- lunoh- jauksella korjat- tavissa (€/hanke)	Suunnitte- lunoh- jauksella korjat- tavissa (€)	Paremmilla lahtotiedoilla vältettävissä (€/hanke)
Katu	87067,46	11	9099,75	827,25	2218,3736	45644,32	4149,483636
Vesihuolto	205658,4	7	9044	1292	3564,2857	183014,4	26144,91429
Katu ja vesihuolto	292725,86	14	18143,75	1295,982143	3525,1507	228658,72	16332,76571

Paremmilla lahtotiedoilla vältettävissä kulu yksilöitynä.

Tilaaja	Paremmilla lahtotiedoilla vältettävissä (€)	Kadun pituus (m)	Hankkei- den lukumäärä (kpl)	Kadun pituus ka (m)	Maasto- maaili (€)	Maasto- maaili (€/m)	Maasto- malli (€/ka kadun pituus)	Pohja- tutkimukset (€)	Pohja-tutki- mukset (€/m)	Pohja- tutkimuk- set (€/ka kadun pituus)	Vesi- huollon nyky- tilan kartoi- tus (€)	Vesi- huollon nyky- tilan kartoi- tus (€/m)	Vesi- huollon nykytilan kartoit- us (€/ka kadun pituus)	Suunnit- telija ei ole huomioi- nut työn vaati- vuutta (€/m)	Suunnit- telija ei ole huomioi- nut työn vaati- vuutta (€/m)	Suunnit- telija ei ole huomioi- nut työn vaati- vuutta (€/ka kadun pituus)	Nyky- tila- kartan virheet yms. (€/m)	Nyky- tila- kartan virheet yms. (€/ka kadun pituus)
Katu	45644,32	9740	11	885,4545455	25220	2,5893224	2292,7273	4000	0,410677618	363,6364	11466	1,17724	1042,393	0,8404	744,13636	2497	0,2564	227
Vesihuolto	183014,4	7690	7	1098,571429	0	0	0	35900	4,66840052	5128,571	21467	2,79155	3066,714	0	0	133681	17,384	19097
Katu ja vesihuolto	228658,72	12520	14	894,2857143	25220	2,014377	1801,4286	39900	3,186900958	2850	32933	2,63046	2352,38	0,6538	584,67857	136178	10,877	9727